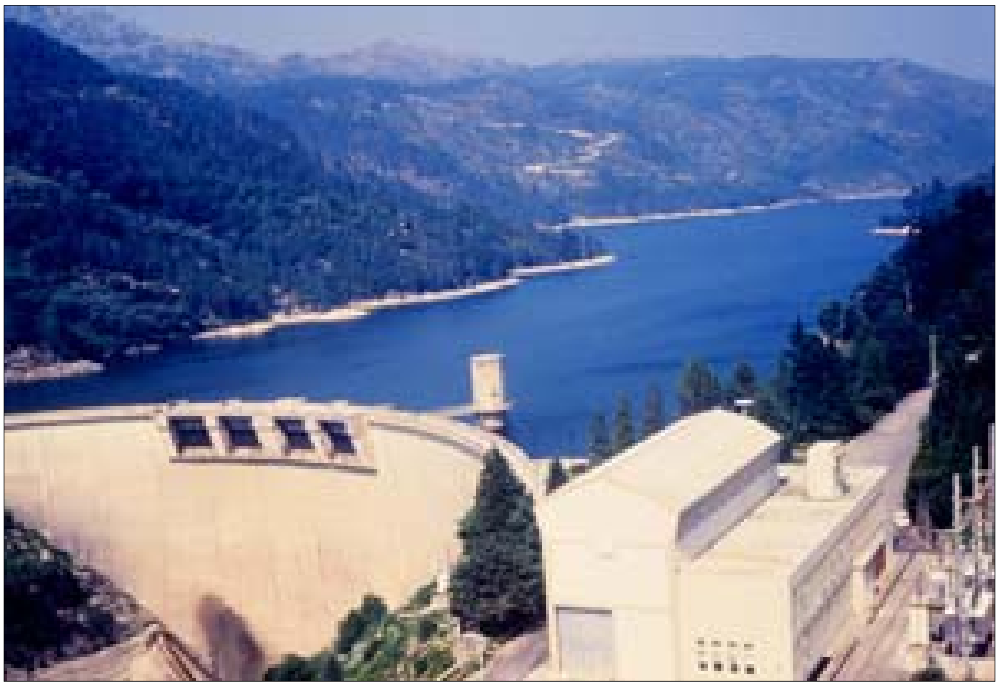
EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A.

Reforço da Potência do Aproveitamento de Salamonde – Salamonde II

Estudo de Impacte Ambiental

Relatório Técnico – Volume II



PROFICO AMBIENTE

Fevereiro de 2010

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO REFORÇO DE POTÊNCIA DO APROVEITAMENTO DE SALAMONDE – SALAMONDE II

Relatório Técnico – Volume I

ÍNDICE

Pág.

1. INTRODUÇÃO 1

1.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS 1
1.2. IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO 2
1.2.1 Identificação do Projecto e Fase Respectiva 2
1.2.2 O Proponente 2
1.2.3 Entidade Licenciadora e Autoridade de AIA 2
1.3. EQUIPA TÉCNICA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO 2
1.3.1 Identificação dos Técnicos Responsáveis pela Execução do EIA 2
1.3.2 Período de Elaboração do EIA 5
1.4. OBJECTIVO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS 5
1.4.1 Enquadramento Legal 5
1.4.2 Objectivos do EIA 6
1.4.3 Metodologia Geral de Realização do EIA 7
1.4.4 Estrutura Geral e Conteúdo do EIA 10

2. OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO 13

2.1. DESCRIÇÃO DOS OBJECTIVOS E DA NECESSIDADE DO PROJECTO 13
2.1.1 Enquadramento e Antecedentes 13
2.1.2 Objectivos e Justificação do Projecto 14
2.2. DEFINIÇÃO DO ÂMBITO DO EIA 22
2.2.1 Descritores identificados como de maior significância 22
2.2.2 Outros descritores analisados com rigor, conforme requisitos legais, mas identificados como de significância inferior 24

3. DESCRIÇÃO DO PROJECTO E DAS ALTERNATIVAS CONSIDERADAS 27

3.1. LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO 27
3.1.1 Localização Espacial e Administrativa do Projecto 27
3.1.2 Áreas Sensíveis 27
3.1.3 Instrumentos de Gestão Territorial em Vigor 28
3.1.4 Condicionantes, Servidões e Restrições de Utilidade Pública 29

3.1.5 Equipamentos, Infra-estruturas e Serviços Potencialmente Afectados pelo Projecto .. 29
3.2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PROJECTO 29
3.2.1 Enquadramento Geral do Aproveitamento 29
3.2.2 Descrição Geral 32
3.3. PROJECTOS COMPLEMENTARES OU ASSOCIADOS 33
3.4. ALTERNATIVAS ESTUDADAS 33
3.5. DESCRIÇÃO DO PROJECTO 34
3.5.1 Circuito hidráulico 34
3.5.2 Central e subestação 38
3.5.3 Ligação à rede eléctrica 40
3.5.4 Obras à Superfície 40
3.5.5 Exploração 49
3.6. PROGRAMAÇÃO TEMPORAL ESTIMADA DAS FASES DE CONSTRUÇÃO E EXPLORAÇÃO 53
3.6.1 Planeamento 53
3.6.2 Estratégia 57
3.6.3 Meios humanos e equipamentos em obra 61
3.6.4 Fase de Desactivação 63
3.7. MATERIAIS E ENERGIA UTILIZADOS, EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES PRODUZIDAS 65
3.7.1 Fase de construção 65
3.7.2 Fase de exploração 72
4. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA 75
4.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS 75
4.2. CLIMA 75
4.2.1 Enquadramento climático regional 75
4.2.2 Estação climatológica 75
4.2.3 Temperatura do ar 76
4.2.4 Precipitação 76
4.2.5 Vento 77
4.2.6 Humidade relativa do ar 78
4.2.7 Nevoeiro 78
4.2.8 Classificação climática 78
4.3. GEORRECURSOS, GEOMORFOLOGIA, SISMOTECTÓNICA E HIDROGEOLOGIA 79
4.3.1 Metodologia 79
4.3.2 Topografia 82
4.3.3 Caracterização geomorfológica 84
4.3.4 Caracterização litoestratigráfica 85
4.3.5 Caracterização Hidrogeológica 89
4.3.6 Caracterização Tectónica 103

4.3.7 Caracterização da Sismicidade 105
4.3.8 Estabilidade dos taludes naturais 108
4.3.9 Siltagem 108
4.3.10 Recursos Geológicos e Energéticos de Interesse Económico e Conservacionista 109
4.3.11 Hidrologia dos Recursos 110
4.4. SOLOS E CAPACIDADE DE USO DO SOLO 113
4.4.1 Bases e Metodologia 113
4.4.2 Caracterização da Situação de Referência 113
4.4.3 Unidades Cartográficas de Solos e Unidades Pedológicas 115
4.4.4 Os solos: uma síntese conclusiva 119
4.4.5 A aptidão da terra 120
4.5. RECURSOS HÍDRICOS DE SUPERFÍCIE 123
4.5.1 Hidrologia e Gestão dos Recursos Hídricos 123
4.5.2 Qualidade Físico-química das Águas Superficiais 140
4.5.3 Qualidade Ecológica e Ecossistemas das Águas Superficiais 193
4.6. ECOSSISTEMAS TERRESTRE 231
4.6.1 Flora, Vegetação e Habitats terrestres 231
4.6.2 Fauna Terrestre 240
4.7. PAISAGEM 265
4.7.1 Introdução 265
4.7.2 Morfologia da Paisagem 266
4.7.3 Hipsometria e Hidrografia 267
4.7.4 Declives 267
4.7.5 Exposições 267
4.7.6 Unidades de Paisagem 268
4.7.7 Qualidade Visual da Paisagem 274
4.7.8 Sensibilidade Paisagística 276
4.8. QUALIDADE DO AMBIENTE 278
4.8.1 Qualidade do Ar 278
4.8.2 Ambiente Sonoro 290
4.9. AMBIENTE SÓCIO-ECONÓMICO 295
4.9.1 Aspectos Sócio-económicos 295
4.9.2 Uso do Solo e Ordenamento do Território 356
4.10. PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ARQUITECTÓNICO 388
4.10.1 Introdução 388
4.10.2 Breve Enquadramento Histórico-Cultural 389
4.10.3 Caracterização da Situação De Referência 392
4.10.4 Resultados da pesquisa documental 393
4.10.5 Resultados do trabalho de campo 394

5. EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO ACTUAL SEM PROJECTO. ALTERNATIVA ZERO 399

5.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS 399
5.2. CLIMA 400
5.3. GEORRECURSOS, GEOMORFOLOGIA, SISMOTECTÓNICA E HIDROGEOLOGIA 400
5.4. SOLOS E CAPACIDADE DE USO DO SOLO 401
5.5. RECURSOS HÍDRICOS DE SUPERFÍCIE 403
5.5.1 Hidrologia e Gestão dos Recursos Hídricos 403
5.5.2 Qualidade Físico-química das Águas Superficiais 406
5.5.3 Qualidade Ecológica e Ecossistemas das Águas Superficiais 410
5.6. ECOSSISTEMAS TERRESTRES 415
5.6.1 Flora, Vegetação e Habitats Terrestres 415
5.6.2 Fauna Terrestre 416
5.7. PAISAGEM 417
5.8. QUALIDADE DO AMBIENTE 418
5.8.1 Qualidade do Ar 418
5.8.2 Ambiente Sonoro 418
5.9. AMBIENTE SÓCIO-ECONÓMICO 419
5.9.1 Aspectos Sócio-económicos 419
5.9.2 Uso do Solo e Ordenamento do Território 425
5.10. PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ARQUITECTÓNICO 425

ANEXOS

ANEXO I – DESENHOS DE PROJECTO

ANEXO II – HIDROLOGIA E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

ANEXO III – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

ANEXO IV – ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS

ANEXO V – FAUNA TERRESTRE

ANEXO VI – AMBIENTE SONORO

ANEXO VII – USO DO SOLO

ANEXO VIII – PATRIMÓNIO

ANEXO IX – INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO

ANEXO X – METODOLOGIA DE AI

ANEXO XI – CONSULTA ÀS ENTIDADES

ANEXO XII – ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE CONDICIONANTES AMBIENTAIS DA LTE

ANEXO CARTOGRÁFICO

Desenho 1 – Planta de localização

Desenho 2 – Solos e Capacidade de Uso do Solo

Desenho 3 – Carta de Vegetação

Desenho 4 – Localização da área de estudo e das áreas classificadas existentes na região

Desenho 5 – Localização dos pontos de amostragem da fauna

Desenho 6 – Áreas de Elevada sensibilidade para a fauna terrestre

Desenho 7 – Carta Hipsométrica

Desenho 8 – Carta de Declives

Desenho 9 – Carta de Exposições

Desenho 10 – Carta de Unidades de Paisagem

Desenho 11 – Carta de Qualidade Visual da Paisagem

Desenho 12 – Carta de Capacidade de Absorção Visual

Desenho 13 – Carta de Sensibilidade Paisagística

Desenho 14 – Bacias Visuais

Desenho 15 – Localização das situações e dos pontos de medição

Desenho 16 – Mapa de Ruído Particular para a fase de construção (Ld; 1:5000)

Desenho 17 – Mapa de Ruído Particular para a fase de exploração (Lden; 1:5000)

Desenho 18 – Mapa de Ruído Particular para a fase de exploração (Lnight; 1:5000)

Desenho 19 – Carta de Uso do Solo

Desenho 20 – Carta de Ordenamento

Desenho 21 – Carta de Condicionantes

Desenho 22 – Condicionantes Patrimoniais e Zonamento

Desenho 23 – Planta Síntese de Condicionantes

Desenho 24 – Áreas sujeitas a Recuperação Paisagística

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Metodologia geral para a elaboração do EIA..... 10
Figura 3.1 – Localização do Reforço de Potência do Aproveitamento de Salamonde – Salamonde II (extracto adaptado da carta militar)..... 27
Figura 3.2 – Esquema geral do Sistema Cávado - Rabagão..... 30
Figura 3.3 – Esquema geral do aproveitamento de Salamonde II..... 33
Figura 3.4 – Tomada de Água – Cortes..... 35
Figura 3.5 – Tomada de Água – Implantação Geral..... 36
Figura 3.6 – Chaminé de Equilíbrio – Definição..... 37
Figura 3.7 – Restituição – Implantação Geral..... 38
Figura 3.8 – Central – Planta do Piso Principal (cota 130,00)..... 39
Figura 3.9 - Ponte sobre o rio Mau..... 40
Figura 3.10 – Restituição – Corte..... 42
Figura 3.11 – Edifício de Apoio e Subestação – Implantação geral..... 44
Figura 3.12 – Edifício de Apoio - Alçados..... 45
Figura 3.13 - Oscilações máximas diárias nas albufeiras de Venda Nova, Salamonde e Caniçada tendo em conta o tempo de turbinamento (Cenário 0 - Venda Nova III)..... 50
Figura 3.14 - Oscilações máximas diárias nas albufeiras de Venda Nova, Salamonde e Caniçada tendo em conta o tempo de turbinamento (Cenário 1 - Venda Nova III + Salamonde II)..... 51
Figura 3.15 - Oscilações máximas diárias nas albufeiras de Venda Nova, Salamonde e Caniçada tendo em conta o tempo de turbinamento (Cenário 0 - Venda Nova III + Salamonde II + Paradela II)51
Figura 3.16 - Oscilações máximas diárias nas albufeiras de Venda Nova, Salamonde e Caniçada tendo em conta o tempo de bombagem (Cenário 0 - Venda Nova III)..... 52
Figura 3.17 - Oscilações máximas diárias nas albufeiras de Venda Nova, Salamonde e Caniçada tendo em conta o tempo de bombagem (Cenário 0 - Venda Nova III + Salamonde II)..... 53
Figura 3.18 - Oscilações máximas diárias nas albufeiras de Venda Nova, Salamonde e Caniçada tendo em conta o tempo de bombagem (Cenário 0 - Venda Nova III + Salamonde II + Paradela II).. 53

Figura 4.1 – Regime termopluviométrico em Montalegre, 1961-1990 77
Figura 4.2 - Frequência e velocidade do vento em Montalegre, 1961-1990 79
Figura 4.3 – Carta Hipsométrica da região em estudo (a verde circuito hidráulico de Salamonde II, a vermelho albufeira de Salamonde). 83
Figura 4.4 - Carta de Declives da área de intervenção (a verde o circuito hidráulico de Salamonde II, a azul os túneis de acesso à central) 83
Figura 4.5 - Carta de Exposições das Vertentes (a verde o circuito hidráulico de Salamonde II)..... 84
Figura 4.6 – Carta geológica da área em análise (a verde o circuito hidráulico de Salamonde II, a azul os túneis de acesso à central)..... 86
Figura 4.7 – Carta Geológica Regional (a verde circuito hidráulico de Salamonde II, a vermelho as albufeiras). 87
Figura 4.8 – Carta Hidrogeológica Regional (a verde circuito hidráulico de Salamonde II, a vermelho as albufeiras). 91
Figura 4.9 – Carta da precipitação média anual (Atlas do Ambiente) (a verde circuito hidráulico de Salamonde II, a vermelho albufeira de Salamonde). 93
Figura 4.10 – Carta da evapotranspiração média anual (Atlas do Ambiente) (a verde circuito hidráulico de Salamonde II, a vermelho albufeira de Salamonde). 94
Figura 4.11 – Carta do escoamento superficial médio anual (Atlas do Ambiente) (a verde circuito hidráulico de Salamonde II, a vermelho albufeira de Salamonde)..... 94
Figura 4.12 – Carta com a localização dos pontos de água, na envolvente do circuito hidráulico de Salamonde II (a azul escuro – pontos de água inventariados e apresentados em estudo hidrogeológico; a azul claro – nascentes e outras captações de água retiradas da Carta Topográfica de Portugal à escala 1/25.000). 99
Figura 4.13 – Esboço hidrogeológico preliminar da envolvente do Circuito Hidráulico de Salamonde II (a verde circuito hidráulico de Salamonde II, a azul os túneis de acesso à central). 100
Figura 4.14 – Extracto da Carta Neotectónica de Portugal (Cabral et alia, 1988) (a verde circuito hidráulico de Salamonde II, a vermelho a albufeira de Salamonde). 104
Figura 4.15 – Carta de Zonamento Sísmico de Portugal Continental. 105
Figura 4.16– Cartas Sísmicas: A – Zonas sísmicas propostas pela RSAEEP; B- Intensidade Sísmica máxima 1901-1971; C- Aceleração máxima para 1000 anos (cm/s2); D- velocidade máxima para 1000 anos (cm/s); E-Deslocamento máximo para 1000 anos (cm). 107
Figura 4.17 – Localização, em termos regionais, da bacia hidrográfica do rio Cávado (adaptado de Atlas do Ambiente). 111
Figura 4.18 – Barragem de Salamonde 123
Figura 4.19 – Esquema simplificado do Sistema Cávado – Rabagão – Homem 125
Figura 4.20 – Bacias hidrográficas na secção da barragem de Salamonde 126
Figura 4.21 – Bacias hidrográficas na secção da barragem de Salamonde 128
Figura 4.22 – Variação da precipitação anual..... 130
Figura 4.23 – Precipitação anual de anos característicos 130

Figura 4.24 – Volume afluente mensal ao aproveitamento de Salamonde 132
Figura 4.25 – Escoamentos médios mensais ao aproveitamento de Salamonde (valores em mm).. 133
Figura 4.26 – Caudal afluente médio diário 134
Figura 4.27 – Caudal efluente médio diário 135
Figura 4.28 – Consumo para produção mensal de energia. 135
Figura 4.29 – Caudais turbinados mensais médios diários no período de 1984 a 2008 em Salamonde 137
Figura 4.30 – Caudais turbinados mensais médios diários no período de 1984 a 2008 em Paradela e Venda Nova 137
Figura 4.31 – Oscilações diárias dos níveis das albufeiras (Turbinamento – Situação actual)..... 139
Figura 4.32 – Oscilações diárias dos níveis das albufeiras (Bombagem – Situação actual) 140
Figura 4.33 – Localização da Captação de Água Superficial no rio Rabagão (albufeira de Venda Nova) e dos Pontos de Descarga das ETAR de Ruivães, Salamonde I e Salamonde II, no rio Cávado 147
Figura 4.34 – Factores que afectam a qualidade da água nas albufeiras 153
Figura 4.35 – Barragem de Venda Nova 157
Figura 4.36 – Variação sazonal da temperatura e do oxigénio dissolvido na albufeira de Venda Nova. Em ordenadas estão os valores dos parâmetros T e OD e em abcissas os valores das cotas. 161
Figura 4.37 – Barragem de Paradela 167
Figura 4.38 – Variação sazonal da Temperatura e do Oxigénio Dissolvido na albufeira de Paradela. Em ordenadas estão os valores dos parâmetros T e OD e em abcissas os valores das cotas. 169
Figura 4.39 – Barragem de Salamonde 174
Figura 4.40 – Variação sazonal da Temperatura e do Oxigénio Dissolvido na Albufeira de Salamonde. Em ordenadas estão os valores dos parâmetros T e OD e em abcissas os valores das cotas. 179
Figura 4.41 – Barragem da Caniçada 184
Figura 4.42 – Variação sazonal da temperatura e do oxigénio dissolvido na albufeira de Caniçada Em ordenadas estão os valores dos parâmetros T e OD e em abcissas os valores das cotas. 187
Figura 4.43 - Representação da área envolvente à albufeira de Salamonde 195
Figura 4.44 - Representação do troço lótico a jusante da albufeira de Salamonde. 196
Figura 4.45 - rio Cávado a jusante da albufeira de Salamonde. 197
Figura 4.46 – Tipo de massas de água para Portugal Continental 200
Figura 4.47 - Representação esquemática do método River Habitat Survey, a qual engloba a observação discreta em transectos equidistantes (spot-cheks) e contínua ao longo de 500m. 207
Figura 4.48 - Locais de inventário florístico e fitossociológico. 209
Figura 4.49 - a) Equipamento de pesca eléctrica usado para a captura das comunidades piscícolas, b) Captura das comunidades piscícolas por pesca eléctrica. 210
Figura 4.50 - Estado trófico das albufeiras de Paradela, Venda Nova, Salamonde e Caniçada, baseado na média dos últimos 10 anos. 214

Figura 4.51 – Evolução temporal do estado trófico da albufeira da Paradela, baseado na concentração de clorofila a, fósforo e distância do disco de Shecci. Escala trófica baseada no Quadro 4.41 (1 - Ultraoligotrófico a 5 – Hiper-eutrófico). 215
Figura 4.52 – Evolução temporal do estado trófico da albufeira de Venda Nova, baseado na concentração de clorofila a, fósforo e distância do disco de Shecci. Escala trófica baseada no Quadro 4.41 (1 - Ultraoligotrófico a 5 – Hiper-eutrófico). 216
Figura 4.53 – Evolução temporal do estado trófico da albufeira de Salamonde, baseado na concentração de clorofila a, fósforo e distância do disco de Shecci. Escala trófica baseada no Quadro 4.41 (1 - Ultraoligotrófico a 5 – Hiper-eutrófico). 217
Figura 4.54 – Evolução temporal do estado trófico da albufeira da Caniçada, baseado na concentração de clorofila a, fósforo e distância do disco de Shecci. Escala trófica baseada no Quadro 4.41 (1 – Ultraoligotrófico a 5 – Hiper-eutrófico). 218
Figura 4.55 – Evolução temporal da comunidade fitoplantónica, da temperatura e do oxigénio dissolvido na albufeira de Salamonde..... 219
Figura 4.56 – Evolução temporal da comunidade fitoplantónica, da temperatura e do oxigénio dissolvido na albufeira da Caniçada..... 220
Figura 4.57 - Habitats da flora: aspecto geral das margens e do leito do troço estudado (esq.) e detalhe da comunidade ripícola, com *Osmunda regalis* e *Alnus glutinosa* (dir.). 223
Figura 4.58 - Habitats da flora: vegetação das margens com humidade edáfica permanente (esq.) e vegetação do leito rochoso (dir.). 223
Figura 4.59 - Aspecto de *Narthecium ossifragum* (esq.) e *Drosera rotundifolia* (dir.) na área de estudo. 225
Figura 4.60 - Frequência e classes de tamanho (em cm) de cada uma das espécies capturadas.... 227
Figura 4.61- Grupos tróficos referentes à fauna macrobentónica amostrada 229
Figura 4.62 - Locais de inventário florístico e fitossociológico. 233
Figura 4.63 - Aspectos da ocorrência de *Acacia dealbata* ao longo do corredor fluvial. Esq: mancha invasora de carácter juvenil. Dir.: exemplares adultos em galeria ripícola. 239
Figura 4.64 – Afloramento rochoso localizado na margem direita do rio Cávado 264
Figura 4.65 - Terras Secas na Serra da Penêda-Gerês (UP9)..... 271
Figura 4.66 – Terras frescas e Secas na Serra da Cabreira e Montelongo (UP10)..... 271
Figura 4.67 - Terras frescas e Secas no Minho Interior (UP11) 272
Figura 4.68 - Terras frescas e Secas na Serra do Larouco e Barroso (UP13)..... 273
Figura 4.69 – Evolução das emissões em Portugal entre 1990 e 2000, previsões para 2005 e 2010 e comparação com a meta definida no âmbito do acordo de partilha de responsabilidades da UE (CAC, 2001)..... 280
Figura 4.70 – Emissões de GEE do sector da oferta de energia nos anos 1990-2010 (Santos et al, 2002)..... 281
Figura 4.71 – Concentrações de SO_2 obtidas para o Continente na 1ª e 2ª campanhas e do máximo das duas campanhas 284

Figura 4.72 – Concentrações de NO_2 obtidas para o Continente na 1ª e 2ª campanhas e do máximo das duas campanhas 285
Figura 4.73 – Concentrações de O_3 obtidas para o Continente na 1ª e 2ª campanhas e do máximo das duas campanhas 286
Figura 4.74 – Representação das Zonas e Aglomerações da Região Norte e localização das estações de monitorização. 288
Figura 4.75 – Locais de medição das vibrações 294
Figura 4.76 – Vale do rio Cávado. Barragem de Salamonde e caminho na margem direita de acesso ao local de restituição do aproveitamento de Salamonde. 302
Figura 4.77 – Caminho na margem direita do rio Cávado de acesso ao local de restituição do aproveitamento de Salamonde. 302
Figura 4.78 – Antigos armazéns de apoio à construção da barragem de Salamonde, situados nas imediações do local de construção da central subterrânea e do edifício de apoio e subestação de Salamonde II. 302
Figura 4.79 – Edifício de habitação nas imediações do local da central subterrânea de Salamonde II. 302
Figura 4.80 – Barragem de Salamonde e edifício de apoio do aproveitamento existente. 303
Figura 4.81 – Edifícios de habitação nas imediações do local da tomada de água na albufeira de Salamonde. 303
Figura 4.82 – Coroamento da barragem de Salamonde e edifícios de habitação nas imediações do local da tomada de água. 303
Figura 4.83 – Central e edifícios de habitação nas imediações do local da tomada de água na albufeira de Salamonde..... 303
Figura 4.84 – Edifícios de habitação nas imediações do local da tomada de água na albufeira de Salamonde. Margem esquerda. 303
Figura 4.85 - Edifícios de habitação nas imediações do local da tomada de água na albufeira de Salamonde. Estrada de acesso à barragem pela margem esquerda..... 303
Figura 4.86 - Enquadramento administrativo da área de estudo nos concelhos e freguesias 304
Figura 4.87 - Variação da população residente por freguesia em Portugal, 1950-2001. 309
Figura 4.88 - Variação da população residente na Região Norte, por concelho entre 1991 e 2001.. 311
Figura 4.89 - Variação população residente segundo os grupos etários, 2007..... 312
Figura 4.90- Variação da população residente nas NUT e concelhos (1991-2001)..... 313
Figura 4.91 – Densidade populacional nas NUTS e concelhos (1991-2007)..... 314
Figura 4.92 - Variação da População Residente nas Freguesias (1991-2001)..... 318
Figura 4.93 – Estrutura etária da população residente segundo grandes grupos etários em 2001 320
Figura 4.94 – Índice de envelhecimento, 2001 321
Figura 4.95 – Índices demográficos nos concelhos e freguesias, 2001. 325

Figura 4.96 – Taxas de variação das estimativas do parque habitacional 1991-2007 – edifícios de habitação familiar clássica, por NUTS III. 327
Figura 4.97– Taxas de actividade por género nas NUTS II e III, concelhos e freguesias, 2001..... 339
Figura 4.98 – Praia fluvial na albufeira de Caniçada. Confluência do rio Caldo. 352
Figura 4.99 – Praia fluvial na albufeira de Caniçada. Margem Esquerda do rio Gerês. 352
Figura 4.100 – Porto de Recreio na albufeira de Caniçada. 353
Figura 4.101 – Embarcações e estruturas articuladas de apoio ao Porto de Recreio na albufeira de Caniçada..... 353
Figura 4.102 – Actividades recreativas na albufeira de Caniçada. 353
Figura 4.103 – Actividades recreativas informais (banho) na albufeira de Salamonde (Ribª de Cabril). 353
Figura 4.104 – Salamonde II sobre a Planta Síntese da Carta de Zonamento do POPNPG..... 373
Figura 4.105 – Áreas diferenciadas da REN na área do projecto (Concelho de Vieira do Minho)..... 379
Figura 4.106 – Áreas diferenciadas da REN na área do projecto (Concelho de Montalegre)..... 379
Figura 5.1 – Volumes descarregados médios anuais – Estádio de referência 2025. 405
Figura 5.2 – Volumes médios descarregados anuais – Estádio de referência 2025..... 405
Figura 5.3 – Energia produzida média anual – Estádio de referência 2025. 406
Figura 5.4 – Oscilações diárias dos níveis das albufeiras (turbinamento), com Venda Nova III (evolução da situação actual sem projecto). 408
Figura 5.5 – Oscilações diárias dos níveis das albufeiras (bombagem), com Venda Nova III (evolução da situação actual sem projecto)..... 409

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1 – Identificação dos técnicos responsáveis pela execução do EIA..... 2
Quadro 2.1 – Potência hidroeléctrica em Portugal no ano de 2008 e provável para 2020 16
Quadro 3.1 – Instrumentos de Ordenamento do Território com incidência na área de implementação de Salamonde II. 28
Quadro 3.2 – Oscilações máximas diárias nas albufeiras de Venda Nova, Salamonde e Caniçada tendo em conta o tempo de turbinamento..... 49
Quadro 3.3 - Oscilações máximas diárias nas albufeiras de Venda Nova, Salamonde e Caniçada tendo em conta o tempo de bombagem..... 51
Quadro 3.4 – Programação Geral dos Trabalhos do Reforço de Potência deSalamonde..... 55
Quadro 3.5 - Condicionamentos para as albufeiras de Caniçada e Salamonde..... 60
Quadro 3.6 - Estimativa de mão-de-obra directa necessária à construção do Projecto (médias anuais) 62
Quadro 3.7 – Estimativas de consumo de água na fase de construção – usos industriais..... 66

Quadro 3.8 – Estimativas de consumo de água na fase de construção – uso doméstico 66
Quadro 3.9 – Resíduos passíveis de vir a ser produzidos durante a construção do empreendimento 68
Quadro 3.10 – Quantidade de resíduos produzidos na obra de Venda Nova II 70
Quadro 3.11 – Estimativa da produção de RSU na fase de construção de Salamonde II 71
Quadro 3.12 - Estimativa de produção de resíduos durante a fase de exploração 73
Quadro 4.1 - Características gerais da estação climatológica de Montalegre 75
Quadro 4.2 – *Escala de Mercalli Modificada* de 1956; graus de intensidade e respectiva descrição (Adaptado de Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica) 106
Quadro 4.3– Enquadramento da área em estudo nas Cartas Sísmicas. 108
Quadro 4.4 – Caudais e Escoamentos médios na estação hidrométrica de Salamonde. Dados retirados do SNIRH 112
Quadro 4.5 – Características das duas Unidades Cartográficas de Solos identificadas na zona de estudo (Agroconsultores e Geometral, 1995) 115
Quadro 4.6 – Qualidades e limitações da terra relevantes para a aptidão para uso agrário nas Unidades Cartográficas identificadas da zona de estudo (Agroconsultores e Geometral, 1995) 121
Quadro 4.7 – Aptidão da terra para uso agrário nas Unidades Cartográficas identificadas da zona de estudo (Agroconsultores e Geometral, 1995) 122
Quadro 4.8 – Características fisiográficas da bacia hidrográfica do AH de Salamonde 127
Quadro 4.9 - Localização e período de registos dos postos udométricos e estações meteorológicas da região 127
Quadro 4.10 - Coeficientes de ponderação utilizados no cálculo das precipitações sobre a bacia hidrográfica do AH de Salamonde 128
Quadro 4.11 - Precipitações médias mensais e média anual na bacia hidrográfica do AH de Salamonde (valores em mm) 129
Quadro 4.12 - Precipitações anuais associadas a anos característicos 130
Quadro 4.13 – Precipitações anuais associadas a períodos de retorno 131
Quadro 4.14 – Localização da estação hidrométrica de Salamonde (EDP) 132
Quadro 4.15 – Volumes afluentes mensais e anual na estação hidrométrica de Salamonde (valores em dam^3) 132
Quadro 4.16 - Caudais e Escoamentos médios na estação hidrométrica de Salamonde 133
Quadro 4.17 - Escoamentos anuais associados a anos característicos (valores em mm) 134
Quadro 4.18 - Caudais turbinados mensais médios diários no período de 1984 a 2008 (m^3/s) 136
Quadro 4.19 - Caudais descarregados mensais médios diários no período de 1994 a 2008 (m^3/s) . 138
Quadro 4.20– Aproveitamento do Sistema Cávado-Rabagão-Homem (situação actual e cenários futuros possíveis) 141
Quadro 4.21 – Classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos 142
Quadro 4.22 – Características gerais das classes A a E de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos 143

Quadro 4.23 – Resultados Analíticos Não Conformes de acordo com o Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98 dos Efluentes Tratados das ETARs de Ruivães, Salamonde I e Salamonde II (2004-2009). 149
Quadro 4.24 – Critério de eutrofização – Lagoas e albufeiras (INAG) 155
Quadro 4.25 – Objectivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais (Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98) 156
Quadro 4.26 – Médias geométricas intra-anuais e média aritmética inter-anual na Estação 1 – Venda Nova 163
Quadro 4.27 – Médias geométricas intra-anuais e média aritmética inter-anual na Estação 2 – Venda Nova 163
Quadro 4.28– Médias geométricas intra-anuais e média aritmética inter-anual na Estação 3 – Venda Nova 164
Quadro 4.29 – Médias geométricas intra-anuais e média aritmética inter-anual na Estação 1 – Paradela 171
Quadro 4.30 – Médias geométricas intra-anuais e média aritmética inter-anual na Estação 2 – Paradela 171
Quadro 4.31 – Médias geométricas intra-anuais e média aritmética inter-anual na Estação 1 – Salamonde 181
Quadro 4.32 – Médias geométricas intra-anuais e média aritmética inter-anual na Estação 2 – Salamonde 181
Quadro 4.33– Médias geométricas intra-anuais e média aritmética inter-anual na Estação 3 – Salamonde 181
Quadro 4.34 – Médias geométricas intra-anuais e média aritmética inter-anual na Estação 1 – Caniçada..... 189
Quadro 4.35 – Médias geométricas intra-anuais e média aritmética inter-anual na Estação 2 – Caniçada..... 189
Quadro 4.36 - Indicadores para avaliação do elemento biológico macroinvertebrados em rios. 198
Quadro 4.37 – Valores de referência das métricas para o tipo de rio estudado (N1 >100) 199
Quadro 4.38 - Indicadores para avaliação dos elementos biológicos em rios..... 201
Quadro 4.39 - Caracterização das pressões antropogénicas nas bacias de drenagem das albufeiras em análise, considerando-se 4 grupos distintos de perturbação..... 203
Quadro 4.40 - Classes de pressão global em cada albufeira associadas com os diferentes tipos de perturbação indicados no Quadro 4.41 204
Quadro 4.41 - Valores limite para a caracterização do grau de eutrofização (OCDE, 1982). 205
Quadro 4.42 - Técnicas analíticas utilizadas para a caracterização de cada parâmetro. 205
Quadro 4.43 - Amplitude de valores, classes e significado em termos de qualidade do Índice HMS.207
Quadro 4.44 - *Scores* com as respectivas amplitudes de pontuação do índice HQA e atributos para o tipo de rio N1. 208
Quadro 4.45 - Graus de cobertura de cada espécie em relação à superfície total do troço de amostragem..... 209

Quadro 4.46 - Amplitude de valores, classes e significado em termos de qualidade dos Índices IBMWP e IBB. 212
Quadro 4.47 - Classes de pressão global de cada uma das bacias hidrográficas das albufeiras analisadas associadas aos diferentes tipos de perturbação indicados no Quadro 4.39. 213
Quadro 4.48 - Valores dos parâmetros físico-químicos obtidos. 221
Quadro 4.49 - Índices HMS e HQA (total e parciais) calculados a partir do método RHS. 222
Quadro 4.50 – Classes de qualidade para o tipo de rio N1 do Índice HQA total obtidas para os diferentes locais de amostragem RHS. 222
Quadro 4.51 - Resultado da amostragem florística realizada. 224
Quadro 4.52 - Lista de espécies, biomassa por unidade de área e classes de idade dos peixes capturados nos diferentes locais de amostragem, no troço lótico do rio Cávado entre a barragem de Salamonde e o regolfo da albufeira da Caniçada. 226
Quadro 4.53 - Valores e classes de qualidade dos índices bióticos (IBMWP e IBB) para as diversas estações de amostragem obtidos na campanha de amostragem. 229
Quadro 4.54 – Valores e classes de qualidade do índice $IPtI_N$ para as estações de amostragem. 230
Quadro 4.55 - Locais de inventário florístico e fitossociológico. 232
Quadro 4.56 - Graus de cobertura de cada espécie em relação à superfície total do troço de amostragem. 233
Quadro 4.57 - Unidades da carta de vegetação ou ocupação e correspondência com habitats da Rede Natura 2000. 234
Quadro 4.58- Habitats naturais e semi -naturais da área de estudo constantes do anexo B–I do Decreto-Lei n.º 49/2005. 236
Quadro 4.59 - Resultado da amostragem florística realizada. 237
Quadro 4.60 – Critérios de definição dos tipos de ocorrência considerados para as espécies inventariadas para a área de estudo 242
Quadro 4.61 – Números de pontos de escuta/observação realizados por biótopo. 242
Quadro 4.62 – Principais trabalhos consultados para a caracterização da fauna terrestre na área de estudo 244
Quadro 4.63 – Resumo das entidades contactadas e escala da informação solicitada 245
Quadro 4.64 – Número de espécies dos grupos faunísticos considerados que foram inventariadas para a área de estudo e respectivas categorias de ocorrência 248
Quadro 4.65 – Valores de densidade média por espécie avifaunística (n.ºindv./ha), abundância relativa, riqueza específica e índice de diversidade de Shannon–Wiener 248
Quadro 4.66 – Índice quilométrico de abundância total (Nº de indícios/km), por espécie de herpetofauna e mamofauna 251
Quadro 4.67 – Número total de gravações obtidas por espécie/grupo de espécies e número total de passagens. 253
Quadro 4.68 – Espécies existentes em cada uma das zonas Quadrícula UTM 10kmx10 km NG71 no século XX (fonte: ICNB) 254

Quadro 4.69 – Lista das espécies com IVF superior a 5,0, tipo de ocorrência na área de estudo e biótopos que utilizam. 255
Quadro 4.70 – Contextualização local, regional e nacional das espécies e grupos mais relevantes para a conservação da biodiversidade na área de estudo 259
Quadro 4.71 – Lista de espécies confirmadas para a área de estudo com interesse cinegético..... 263
Quadro 4.72 – Lista de zonas de caça coincidentes com a área de estudo 263
Quadro 4.73 – Representatividade das unidades e sub-unidades de paisagem na área de estudo . 273
Quadro 4.74 – Valoração atribuída a cada classe de declives, exposições, uso do solo e instrusões visuais..... 275
Quadro 4.75 – Representatividade das diversas qualidades da paisagem, em área e percentagem 276
Quadro 4.76 – Representatividade de cada classe de capacidade de absorção visual na área de estudo..... 276
Quadro 4.77 – Sensibilidade da paisagem de acordo com a capacidade de absorção visual e qualidade da paisagem 277
Quadro 4.78 – Representatividade das diversas classes de sensibilidade da paisagem na área de estudo..... 277
Quadro 4.79 – Descrição dos Receptores Sensíveis Identificados 290
Quadro 4.80 - Níveis sonoros medidos *in situ* e principais fontes de ruído..... 293
Quadro 4.81 - Velocidades de vibração medidas in situ e principais fontes de vibração..... 293
Quadro 4.82 – Inserção administrativa 304
Quadro 4.83 – Usos dos Solos Identificados nos Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT)..... 305
Quadro 4.84 – Estrutura Territorial Municipal 2001 e 2007 306
Quadro 4.85 - Evolução demográfica nas regiões NUTS II, 1991-2007..... 310
Quadro 4.86 – Variação da população residente 2001-2007 e população residente segundo os grupos etários' 2007. 311
Quadro 4.87 – Indicadores demográficos para a àrea em estudo..... 313
Quadro 4.88 – Indicadores de dinâmicas demográficas, NUTS II e III e Concelho (2007) 315
Quadro 4.89 – Indicadores demográficos por Unidade Territorial, 2007 315
Quadro 4.90 - População residente e densidade populacional por freguesia, segundo a margem do rio Cávado, 2001. 316
Quadro 4.91 - População residente e variação por freguesia (%), segundo a margem do rio Cávado, 2001..... 317
Quadro 4.92 – Estrutura etária da população, por grupos de idades, nas regiões portuguesas (2001). 318
Quadro 4.93 – Estrutura etária da população residente segundo os grandes grupos etários em 2001 e variação 1991-2001..... 319
Quadro 4.94 – Evolução dos Índices de Envelhecimento e de Dependência de Jovens, Idosos e Total (1991-2001)..... 322

Quadro 4.95 – Estimativas do parque habitacional 1991-2007 – densidade de edifícios e de fogos (N.º/km^2), por NUTS III. 325
Quadro 4.96 – Estimativas do parque habitacional 1991-2007 – edifícios de habitação familiar Clássica, por NUTS III. 326
Quadro 4.97 – Evolução da estrutura familiar na área de estudo, 1991-2001 328
Quadro 4.98 – População residente, população presente, famílias e alojamentos nas regiões, concelhos e freguesias em 2001 329
Quadro 4.99 – Indicadores de Contas Regionais por NUTS III, 2006 330
Quadro 4.100 – Principais agregados de Contas Nacionais por NUTS III, 2006 332
Quadro 4.101 – População residente economicamente activa e empregada (%), por sector de actividade económica, em 2001 334
Quadro 4.102 - População residente economicamente activa e empregada, segundo o sexo e ramos de actividade e taxas de actividade em 1991 e 2001. 337
Quadro 4.103 – Valor acrescentado bruto a preços de base e emprego por NUT III e actividade económica, 2006. 340
Quadro 4.104 – Indicadores de empresas por região e município, 2006 340
Quadro 4.105 – Empresas por município da sede, segundo a CAE-Rev. 2.1, em 31 de Dezembro de 2006 341
Quadro 4.106 – População residente desempregada, segundo a condição de procura de emprego e taxas de desemprego, nas regiões, concelhos e freguesias, 2001 e variação 1991-2001. 342
Quadro 4.107 – População residente segundo o nível de ensino atingido e taxa de analfabetismo. 343
Quadro 4.108 - População Servida por Infra-estruturas de abastecimento e saneamento, 2006..... 345
Quadro 4.109 - Indicadores de Consumo de Energia por Município, 2006 345
Quadro 4.110 – Consumo de energia eléctrica, segundo o tipo de consumo, 2006 346
Quadro 4.111 – Consumidores de energia eléctrica, segundo o tipo de consumo, 2006 347
Quadro 4.112 – Produção bruta de electricidade por NUT III, 2006 (unidade - milhares kWh) 347
Quadro 4.113 – Estabelecimentos de ensino, segundo o ensino ministrado, em 2006/2007. 348
Quadro 4.114 – Alunos matriculados por município segundo o nível de ensino ministrado e a natureza institucional do estabelecimento, 2006/2007. 349
Quadro 4.115 – Indicadores de Saúde por Região e Concelho, em 2007 349
Quadro 4.116 – Uso actual do solo na área de estudo..... 359
Quadro 4.117 – Resumo de Consulta a Entidades no âmbito deste Estudo com resposta. 371
Quadro 4.118 – Classes de REN na área de estudo 378
Quadro 4.119 – Zonamento da prospecção arqueológica 394
Quadro 4.120 – Situação de Referência do Descritor Património 396
Quadro 5.1 - Média da Série de 40 anos (1966 / 2005) – Estádio de Referência 2025 405

1. INTRODUÇÃO

1.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Estudo de Impacte Ambiental (EIA) que se apresenta visa o adequado enquadramento ambiental do Projecto do Reforço de Potência do Aproveitamento de Salamonde – Salamonde II, localizado na Região Norte, sub-regiões de Alto Trás-os-Montes (concelho de Montalegre, freguesia de Cabril) e Ave (concelho de Vieira do Minho, freguesias de Salamonde e Louredo) estando parcialmente abrangido pelo Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG) e no Sítio Classificado da Rede Natura 2000 SIC PTCON0001 – Peneda/Gerês.

O Projecto está implantado na margem esquerda do rio Cávado e consiste, genericamente, num circuito hidráulico e central subterrâneos, um edifício de apoio e subestação. Este projecto foi desenvolvido em "*Fase de Projecto Sujeito a Licenciamento*" equivalente à fase de Projecto de Execução, para que possa seguir-se a respectiva Empreitada pelo que não existem alternativas às componentes que o constituem.

Não é ainda conhecido, com o pormenor desejado, a forma como irá ser efectuada a ligação de Salamonde II à Rede Nacional de Transporte (RNT) consistindo numa Linha de Transporte de Energia (Linha de Muito Alta Tensão, de 400 kV) a qual terá apenas cerca de 4 km de comprimento. Assim, apesar desta situação de alguma indefinição definiu-se, para o efeito, uma área de estudo, onde se considera expectável que a ligação da nova central venha a ocorrer. Desta forma, ao nível do EIA realizou-se um estudo de condicionantes (ANEXO XII) do território, fauna terrestre, património e ambiente sonoro tendo em vista a realização de recomendações para a equipa projectista aquando da definição do traçado daquela Linha.

O projecto do Reforço de Potência do Aproveitamento de Salamonde II está abrangido pela legislação em vigor sobre a avaliação do impacte ambiental de projectos – Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, com a redacção que lhe é conferida pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro –, nomeadamente no âmbito do "*Caso geral*" com potência "≥ *a 20 MW"* para "*Instalações para a produção de energia hidroeléctrica*".

Para o desenvolvimento do presente Estudo recorreu-se às metodologias e à profundidade de análise que constituem as boas práticas de elaboração dos Estudos de Impacte Ambiental, tendo em vista a produção de um documento de carácter operacional.

1.2. IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO

1.2.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO E FASE RESPECTIVA

O projecto em análise é do Reforço de Potência do Aproveitamento de Salamonde (Salamonde II), que se encontra em Fase de Projecto Sujeito a Licenciamento, ao abrigo do nº 2 do artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, com redacção que lhe é conferida pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro, equivalente à Fase de Projecto de Execução, a que se segue a respectiva Empreitada.

1.2.2 O PROPONENTE

O proponente deste Projecto é a empresa EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A., doravante designada de modo abreviado por EDP Produção (EDPP).

A EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. está sediada na Av. José Malhoa, Lote 13-A, 1070-157 Lisboa, sendo o telefone geral: 210 012 491, o fax: 210 012 460 e o e-mail: geral@edpproducao.edp.pt.

1.2.3 ENTIDADE LICENCIADORA E AUTORIDADE DE AIA

A entidade licenciadora deste Projecto é a Direcção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) e a Autoridade de AIA é a Agência Portuguesa de Ambiente (APA).

1.3. EQUIPA TÉCNICA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO

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.** e mobilizou, nas diversas valências estudadas, um elevado número de especialistas dos Centros de Competência (Universidades e Institutos) da Região Norte do país.

A equipa técnica que se apresenta no Quadro 1.1 é uma equipa pluridisciplinar com experiência muito relevante nos diversos domínios de análise e avaliação em Estudos de Impacte Ambiental.

Quadro 1.1 – Identificação dos técnicos responsáveis pela execução do EIA.

Nomes dos responsáveis	Qualificação Profissional	Função/ Especialidade a Assegurar
Ana Teresa Chinita (PROFICO AMBIENTE)	Licenciada em Engenharia do Ambiente Mestre em Hidráulica e Recursos Hídricos Professora Auxiliar na ULHT	Coordenação / Direcção de Projecto
Ana Mendonça	Licenciada em Engenharia do Ambiente	Apoio à Coordenação

Nomes dos responsáveis	Qualificação Profissional	Função/ Especialidade a Assegurar
(PROFICO AMBIENTE)		Ambiente Biofísico – Clima Solos (sob orientação e coordenação científica) Qualidade do Ar
Andreia Ramos (PROFICO AMBIENTE)	Licenciada em Engenharia do Ambiente	Cartografia SIG
Cristina Marcelo Correia (PROFICO AMBIENTE)	Licenciada em Engenharia do Ambiente Pós-Graduada em Engenharia Sanitária	Água – Qualidade Físico-química Águas Residuais
José Martins Carvalho	Licenciado em Ciências Geológicas Doutorado em Geociências (Hidrogeologia Aplicada)	Ambiente Biofísico – Topografia; Geologia e Hidrogeologia; Sismicidade e Tectónica Água – Caracterização das captações de água
Benedito de Jesus G. Calejo Rodrigues	Licenciado em Geologia – Ramo Científico Mestre em Geologia Doutorando na área da Análise Estrutural e Deformação de Rochas Graníticas	Ambiente Biofísico – Topografia; Geologia e Hidrogeologia; Sismicidade e Tectónica Água – Caracterização das captações de água
Sónia Maria de Sousa Silva	Licenciada em Geologia - ramo Científico-Tecnológico Mestre em Ciências e Tecnologias do Ambiente no ramo de especialização "Tecnologias de Remediação Ambiental"	Ambiente Biofísico – Topografia; Geologia e Hidrogeologia; Sismicidade e Tectónica Água – Caracterização das captações de água
Anabela Pinheiro Teixeira Costa	Licenciada em Geologia - ramo Científico-Tecnológico Mestre em Geomateriais e Recursos Geológicos	Ambiente Biofísico – Topografia; Geologia e Hidrogeologia; Sismicidade e Tectónica Água – Caracterização das captações de água
Tomás d'Aquino Freitas Rosa de Figueiredo Orientação científica (ESAB-IPB)	Licenciado em Agronomia Doutorado em Engenharia Agrícola	Ambiente Biofísico – Solos e Capacidade de Uso do Solo (Orientação científica)
Sandra Pombo	Licenciada em Engenharia Civil Mestre em Hidráulica e Recursos Hídricos Prof. Auxiliar na ULHT	Ambiente Biofísico – Hidrologia e Gestão dos Recursos Hídricos
Rui Manuel Vítor Cortes (UTAD)	Licenciado em Engenharia Silvícola Doutorado em Engenharia Florestal Professor Catedrático da UTAD	Flora e Fauna e Habitats Aquáticos – Coordenação global
Simone da Graça Pinto Varandas (UTAD)	Licenciada em Engenharia Florestal Mestre em Engenharia de Produção Florestal Doutorada em Ciências Agrárias – Ciências Florestais Professora Auxiliar da UTAD	Fauna Aquática e Habitats
Samantha Jane Hughes	Licenciada em Zoologia Mestre em Gestão de Recursos Aquáticos Doutorada com a seguinte Tese: "Estudo da Fauna de Macroinvertebrados de água doce da Madeira e sua aplicação a um Sistema de Avaliação Ecológica Regional"	Fauna Aquática e Habitats

Nomes dos responsáveis	Qualificação Profissional	Função/ Especialidade a Assegurar
Edna Carla Janeiro Cabecinha da Câmara Sampaio (UTAD)	Licenciada em Engenharia Biofísica Mestre em Tecnologia do Ambiente Doutorada em Ciências do Ambiente Prof. Auxiliar da UTAD	Qualidade da Água e Fitoplâncton
Amílcar António Teiga Teixeira (IPB)	Licenciado em Engenharia Florestal Mestre em Ecologia Animal Doutorado na Área Científica de Ciências Exactas, Naturais e Tecnológicas – Ciências Biológicas Professor Adjunto da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança (IPB)	Fauna Aquática e Habitats
Joaquim José Barreira de Jesus (UTAD)	Licenciado em Engenharia Ambiental e dos Recursos Naturais Mestre em Tecnologias Ambientais	Medidas de Gestão Ambiental
Manuel José da Silva Miranda Fernandes (UTAD)	Licenciado em Engenharia Florestal Pós-Graduado em Instrumentos e Técnicas de Apoio ao Desenvolvimento Rural Mestre em Instrumentos e Técnicas de Apoio ao Desenvolvimento Rural/Especialização em Gestão de Recursos Naturais	Flora e Habitats
Marco Paulo Machado Magalhães (UTAD)	Licenciado em Engenharia Florestal	Flora e Habitats – Cartografia SIG
Hugo Miguel Rosa Gomes da Costa (Bio3)	Licenciado em Biologia Aplicada aos Recursos Animais – variante Terrestres Mestre em *Evaluación de Impacto Ambiental*	Fauna e Habitats Terrestres
João Puga (Bio3)	Biólogo	Fauna Terrestre
Joana Bernardino	Bióloga; Mestre em Ecologia a gestão Ambiental	Responsável da componente Fauna Terrestre
Sandra Cristina Paul Fernandes Mesquita	Licenciada em Arquitectura Paisagística Mestre em Sistemas de Informação Geográfica	Paisagem Ambiente Socio-Económico – Ordenamento do Território
Vitor Carlos Tadeia Rosão (SCHIU)	Licenciado em Física Tecnológica Mestre em Engenharia Física Doutorando em Acústica Ambiental	Ambiente Sonoro
Miguel J. Gamboa da Silva (Consultor)	Licenciado em Geografia e Planeamento Regional	Clima e Ambiente Sócio-Económico
Américo Seabra Zuzarte Reis	Licenciado em Geografia Humana e Planeamento Regional e Local Pós-Graduado em Gestão e Políticas Ambientais Mestre em Gestão e Políticas Ambientais Doutorando em Geografia (Especialidade de Geografia Humana)	Ambiente Sócio-Económico
Alexandre Miguel Lima (EMERITA)	Licenciado em Arqueologia	Património Arqueológico e Arquitectónico (Director)
Vasco Barbosa Pinto (EMERITA)	Licenciado em Arqueologia	Património Arqueológico e Arquitectónico

1.3.2 PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO EIA

O EIA foi iniciado em Junho de 2009, tendo sido concluído na primeira quinzena de Fevereiro de 2010.

1.4. OBJECTIVO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS

1.4.1 ENQUADRAMENTO LEGAL

O Estudo de Impacte Ambiental tem, como referencial, a legislação de impacte ambiental em vigor, nomeadamente, o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro, rectificado pela Declaração de Rectificação n.º 2/2006, de 6 de Janeiro, e regulamentado pela Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, rectificada esta pela Declaração de Rectificação n.º 13-H/2001, de 31 de Maio.

O **Reforço de Potência do Aproveitamento de Salamonde – Salamonde II** encontra-se abrangido pela alínea h) do n.º 3 do Anexo II do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, com a redacção que lhe é conferida pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro, a qual é relativa a

De facto, todo o novo circuito hidráulico, nova central e via/túnel de acesso à mesma, subestação, tomada de água e restituição, são infra-estruturas que se localizam, todas, na margem esquerda do rio Cávado, no concelho de Vieira do Minho, fora do Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG).

Como os limites do PNPG são definidos pelo leito do rio Cávado (a sua marcação na carta militar segue o talvegue do rio) e incluem, em zona de albufeira, todo o plano de água da albufeira de Salamonde e parte da albufeira de Caniçada, apenas ficam em área do PNPG (nos seus limites marginais) as seguintes intervenções:

i) a escavação do leito menor do rio Cávado, junto à restituição, para permitir o funcionamento em bombagem da nova central;

ii) zona dos encontros da ponte metálica de acesso à zona da restituição;

iii) a melhoria e alargamento pontual do caminho na margem direita, para a sua utilização na fase de construção, garantindo deste modo o acesso ao local da nova restituição, com alargamento pontual para cruzamento de veículos de obra, potencialmente nos locais mais largos também existentes e que foram então utilizados para esse fim aquando da construção da restituição actual, evitando, desta forma, impactes mais gravosos pela abertura de novo acesso pela margem esquerda.

Apesar dos alargamentos e beneficiações pontuais no actual acesso da margem direita constituírem intervenções em área do PNPG, concelho de Montalegre, as mesmas são de carácter pontual e menor, em detrimento da abertura de um novo acesso pela margem esquerda, marginal ao rio Cávado, para acesso à área da nova restituição.

Por constituírem as intervenções listadas de i) a iii) intervenções menores e relativamente pontuais, algumas até sobretudo de carácter auxiliar da empreitada (acções definidas em iii)), nos limites marginais do PNPG, considera-se que o Projecto em avaliação será, assim, do âmbito do "*Caso geral*" do diploma base de AIA e não do âmbito de "*Áreas sensíveis*".

De facto, houve o cuidado de implantar todas as novas infra-estruturas na margem esquerda, já fora dos limites do PNPG.

De qualquer modo, o presente EIA foi desenvolvido com uma profundidade, rigor e sustentação que permitem um "conforto" da avaliação realizada.

1.4.2 OBJECTIVOS DO EIA

Os objectivos que regeram este EIA foram os seguintes:

- A correcta integração dos aspectos ambientais com os aspectos estruturais do respectivo Projecto, em estreita articulação com as equipas de projecto e de ambiente da EDP Produção, através do fornecimento de informação objectiva, fundamentada e orientadora. Em particular pela identificação, caracterização, avaliação e hierarquização de condicionantes e de impactes do tipo biofísico e sócio-económico ou cultural, de modo a garantir a melhor sustentabilidade possível da referida solução.

- A elaboração de um EIA rigoroso, fundamentado e que constitua, simultaneamente, fonte de informação para a melhor compreensão das implicações ambientais do Projecto.

- A adequada identificação, caracterização e avaliação dos respectivos impactes esperados, assim como das medidas minimizadoras que podem ser implementadas de forma a reduzir os impactes negativos significativos, a par dos programas de monitorização de aspectos que se justifiquem, de modo a garantir um adequado enquadramento ambiental do projecto.

Os requisitos de conteúdo constantes da referida legislação foram criteriosamente seguidos para o caso em estudo, identificando-se, as medidas minimizadoras dos impactes negativos potencialmente significativos e as medidas do âmbito da monitorização ambiental que garantirão o adequado enquadramento ambiental do Projecto. Releva-se, contudo, que os programas de monitorização devem ser regularmente revistos e reequacionados, à luz dos resultados obtidos, de modo a permitir a adequada alocação de recursos ao seguimento dos aspectos relevantes para a gestão ambientalmente enquadrada do Projecto.

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 2.2 a discussão do âmbito do Estudo, fundamentando as razões do grau diferenciado de análise dos descritores, em função da respectiva sensibilidade e grau de afectação esperado pelo projecto.

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.

Constituem, assim, objectivos do EIA e do procedimento metodológico adoptado 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 e/ou de compensação que poderão ou deverão ser acauteladas e reflectidas ainda no projecto ou na fase da sua implementação, de modo a melhor enquadrar, sob o ponto de vista ambiental, o Aproveitamento. A fase de desactivação foi alvo de um capítulo próprio, 3.6.4. Fase de Desactivação, no âmbito do qual é realizada a contextualização do enquadramento ambiental desta fase a muito longo prazo, tendo em conta os requisitos ambientais, as boas práticas e as técnicas que poderão existir à data, certamente muito mais exigentes que os actuais.

Para além disso, com a legislação e a prática ambientais sucessivamente mais exigentes e evoluídas (em função de novos conhecimentos e práticas tecnológicas) qualquer fase de desactivação será, no futuro, necessariamente enquadrada à luz dos requisitos ambientais na altura vigentes. Desta forma, qualquer exercício realizado agora sobre o assunto revelar-se-ia sem qualquer interesse prático porque desprovido de rigor técnico-científico.

A abordagem metodológica seguida consiste na identificação, caracterização e avaliação dos impactes para cada um dos descritores de análise seleccionados – para os quais se explicitam as metodologias de especialidade utilizadas. Para cada um dos aspectos (descritores) estudados foi realizada a avaliação dos impactes. Procurou-se, ainda, estimar as ordens de grandeza dos custos das medidas propostas, a par da respectiva eficácia, ou, quando tal não foi possível, a indicação dos factores que contribuem para a formação do custo (sendo de ressalvar que, neste aspecto, trata-se de uma abordagem de âmbito geral, com valor apenas indicativo, e não de um estudo de carácter financeiro).

A avaliação, em cada domínio de estudo, teve em conta, sempre que possível, os seguintes critérios de classificação dos impactes:

- a sua natureza (**positivos** ou **negativos**),
- a sua magnitude (**reduzida**, **média**, **elevada**),
- a sua significância (**muito significativos**, **significativos** ou **pouco significativos**),
- a sua incidência (**directos** ou **indirectos**),
- a sua duração (**temporários** ou **permanentes**),
- o momento em que o impacte se produz (**imediato** ou **curto prazo**, **médio prazo** ou **longo prazo**),
- 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 dos impactes **cumulativos** de projectos semelhantes em barragens/albufeiras em sequência (e com interligação), na bacia do rio Cávado.

Os conceitos de magnitude e de significância surgem, frequentemente, estreitamente associados na aplicação de escalas numéricas de valoração por parte dos especialistas, 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;

- 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.

A avaliação dos impactes em cada um dos domínios de análise foi realizada com base em limiares de sensibilidade que definiram, em cada especialidade, as diversas classes de impacte.

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, assim como as respectivas conclusões e a sua correcta compreensão.

A Figura 1.1 sistematiza a metodologia geral do Estudo de Impacte Ambiental.

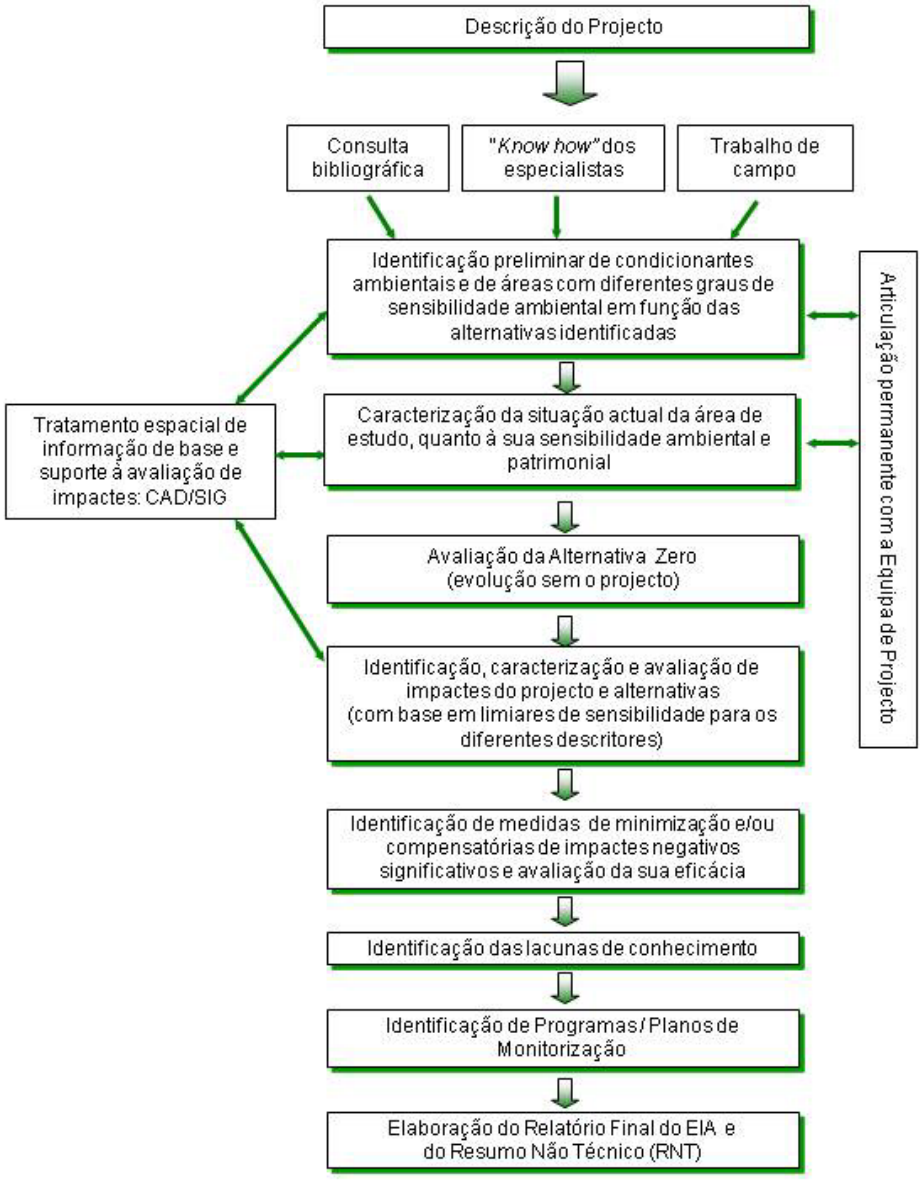


Figura 1.1 – Metodologia geral para a elaboração do EIA.

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 3, apresenta-se a **Descrição do Projecto**, bem como dos Projectos Complementares, Subsidiários ou Associados.

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. No Capítulo 5 é caracterizada a **evolução previsível da Situação Actual na ausência do Projecto** (Alternativa Zero).

Os **Impactes** são identificados, caracterizados e avaliados no Capítulo 6. No Capítulo 7 são identificados os **Impactes Cumulativos** e é feita a análise/avaliação comparativa da realização dos vários reforços de potência das albufeiras em sequência. As **Medidas de Minimização de Impactes Negativos Significativos** são apresentadas no Capítulo 8.

As **Lacunas de Conhecimento** são apresentadas no Capítulo 9 e no Capítulo 10 são identificados e estabelecidos os **Programas de Monitorização**. Finalmente, no Capítulo 11 apresentam-se as **Conclusões e Recomendações Gerais**.

(Página intencionalmente deixada em branco)

2. OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO

2.1. DESCRIÇÃO DOS OBJECTIVOS E DA NECESSIDADE DO PROJECTO

2.1.1 ENQUADRAMENTO E ANTECEDENTES

Na sequência de estudos anteriores a EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A. procedeu, em 2007, à revisão do inventário de recursos hidroeléctricos, centrada nos reforços de potência de aproveitamentos já existentes.

A análise das soluções de reforços de potência começou por ser uma forma de ultrapassar a dificuldade de realizar investimentos em novos aproveitamentos hidroeléctricos pelas condicionantes ambientais e sociais que lhes eram impostas.

Evidentemente que a nova realidade de mercado, que introduz uma valorização acrescida da energia de ponta, constituiu desde logo um incentivo para a realização destes investimentos, anteriormente só justificáveis pelos descarregamentos evitados, o que não era argumento suficiente para a viabilização de todos os reforços.

Mesmo presentemente, tendo sido dado um incremento à realização de investimentos em novos centros produtores hidroeléctricos, com o lançamento do Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH), continua a fazer sentido para a EDP o investimento em reforços atendendo aos objectivos cada vez mais ambiciosos do país na utilização de energias renováveis, que são também objectivos da EDP.

O aumento extraordinário de produção pela via da energia eólica conduz a um interesse acrescido nestes reforços de potência, agora com equipamentos reversíveis que permitem o Aproveitamento do excesso de produção eólica em horas de menor consumo, para bombar água para a albufeira de montante, utilizando a energia armazenada desta forma para produzir nas horas de maior consumo.

Também a assinatura em 2008 de novos contratos de concessão, com prazos mais alargados, para os aproveitamentos hidroeléctricos de maior importância do parque da EDP, introduziram mais um factor de valorização dos reforços ao contemplarem no seu clausulado a possibilidade de realização de investimentos em reforços de potência desde que devidamente autorizados. A realização destes investimentos nestas condições atribui à concessionária o direito de extensão do prazo de concessão, associada à potência a instalar, conforme prevê a Lei da Água e diplomas que a complementam.

Assim a EDP Produção, que no inventário referido tinha estabelecido uma lista ordenada dos reforços por ordem de interesse resolveu iniciar, desde já, alguns desses investimentos.

No caso de Salamonde, depois de definida a solução para o segundo reforço de Venda Nova, o interesse aumentou pelo facto de ser essencial para alimentar as duas bombagens daquele outro aproveitamento, tendo mesmo resultado, após a definição da solução definitiva para Venda Nova uma solução de caudal equipado em Salamonde superior ao da solução inicialmente analisada no inventário referido.

2.1.2 OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO

2.1.2.1 OBJECTIVOS E NECESSIDADE DO PROJECTO

O reforço de potência do aproveitamento de Salamonde (Salamonde II) insere-se na estratégia da EDP de promoção e exploração de centros electroprodutores que utilizam fontes renováveis, alinhada com os objectivos nacionais de produção de energia eléctrica neste campo.

O reforço de potência de Salamonde faz parte de um lote alargado de aproveitamentos que foram objecto de uma análise multicritério do interesse de ver reforçada a sua potência instalada, tendo sido considerado um dos mais atractivos.

Os reforços analisados têm também como objectivo aumentar a capacidade instalada de bombagem, como complemento essencial para o acréscimo de energia de origem eólica no Sistema Eléctrico Nacional, com as características aleatórias que lhe estão associadas.

2.1.2.1.1 Enquadramento do projecto nas políticas e programas nacionais e internacionais

Tanto o aumento de capacidade instalada de origem eólica, como o aumento em aproveitamentos hidroeléctricos, de raiz ou pela via de reforços de potência, representam um elevado contributo para os diversos compromissos internacionais que Portugal assumiu, nomeadamente no que se refere às exigências de limitação dos Gases com Efeito de Estufa (GEE) no quadro da participação da União Europeia no Protocolo de Quioto, e também às metas consideradas na Directiva Europeia relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis.

A nova Directiva 2009/28/CE do Parlamento Europeu e do Conselho aponta para um objectivo de aumentar para 20 % a quota de energia proveniente de fontes renováveis, no consumo energético global da União Europeia até 2020. Este objectivo europeu foi repartido de forma diferenciada pelos Estados Membros, cabendo a Portugal em termos da participação dessas fontes no consumo final de energia, passar dos 20,5%, de participação de fontes renováveis no consumo final de energia, verificados em 2005, para 31% a atingir em 2020, o que será difícil sem uma aposta clara na produção hidroeléctrica, nomeadamente dos reforços de potência. No âmbito da aplicação desta Directiva terá de se definir um Plano de Acção Nacional, detalhando como se prevê atingir esse nível através dos sectores do aquecimento e arrefecimento, dos transportes e da electricidade. Neste último, espera-se que as "renováveis" representem 60% do "mix" em 2020, sendo o principal instrumento de cumprimento do objectivo nacional, para o qual é crucial o reforço da produção de energia hidroeléctrica.

No caso do protocolo de Quioto, Portugal está obrigado a limitar o aumento das suas emissões de gases com efeito de estufa em 27%, no período até 2012, relativamente aos valores de emissão de 1990. Neste âmbito o actual governo português estabeleceu mesmo objectivos ainda mais ambiciosos, elevando a meta no sector eléctrico duma contribuição de 39% para uma contribuição de 45% do consumo bruto de electricidade a partir de fontes renováveis em 2010. Os objectivos da nova directiva estão alinhados com este compromisso e poderão mesmo vir a ser essenciais num eventual cumprimento de um futuro acordo sucessor de Quioto, que se espera venha a sair de um futuro Encontro que possa objectivar o alinhamento de princípios (que inclui já os EUA) declarado na conferência de Copenhaga, em Novembro de 2009, nomeadamente de que *"todos os governos concordaram em trabalhar no sentido de alcançar o objectivo comum a longo prazo de limitar o aumento da temperatura mundial a menos de 2.ºC, muitos governos assumiram compromissos importantes em relação à redução das emissões (…)".*

A utilização das energias renováveis assume também particular importância pela redução da dependência nacional nas necessidades de combustíveis fósseis, para produção de energia, importados na quase totalidade, com um peso muito significativo na balança comercial do país.

2.1.2.1.1.1 Aumento da capacidade de produção de electricidade com base em recursos endógenos e renováveis.

Este necessário aumento da produção de electricidade a partir de fontes de energia renováveis, pelas duas razões apontadas, será conseguido principalmente através de centrais hidroeléctricas e parques eólicos, que pela maior maturidade tecnológica que já atingiram em relação a outras fontes renováveis de energia, e pela disponibilidade do recurso existente, são as únicas a permitir um crescimento adequado, porque as outras fontes não têm actualmente dimensão nem competitividade suficientes que lhes permitam atingir uma quota de produção significativa a curto/médio prazo.

Assim, de acordo com estes objectivos de política energética, o Governo (Ministério da Economia e Inovação, 2007 – Uma política de energia com ambição) fixou para a potência hidroeléctrica uma meta de 7000 MW para o ano 2020. Este valor corresponde à utilização de 70% do potencial disponível em Portugal e obrigará à instalação, desde 2008 a 2020, de 2050 MW de nova capacidade hidroeléctrica.

Tendo em conta que a potência hidroeléctrica instalada no final de 2008 é de 4950 MW e que os aproveitamentos hidroeléctricos em fase de implantação totalizam cerca de 950 MW, será necessário considerar ainda mais cerca de 1100 MW em novos aproveitamentos, para se atingir a meta referida atrás.

Neste enquadramento, o Governo entendeu que deveriam ser definidas prioridades para os investimentos hidroeléctricos entre 2007 e 2020 e incumbiu o INAG – Instituto da Água, a DGEG – Direcção Geral de Energia e Geologia e a REN - Redes Energéticas Nacionais, de promover uma análise que desse resposta à prioritização dos investimentos necessários, incluindo a respectiva Avaliação Ambiental Estratégica, que conduziu ao Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH), que se pode considerar como um verdadeiro plano estratégico nacional para investimentos em aproveitamentos hidroeléctricos.

Desta avaliação ambiental estratégica resultou a selecção de 10 aproveitamentos, de um conjunto de 25 analisados: Padroselos, Daivões, Vidago, Gouvães, e Fridão, na bacia do Tâmega, Foz Tua, no rio Tua, Pinhosão, na bacia do Vouga, Girabolhos, na bacia do Mondego e Alvito e Almourol, na bacia do Tejo.

Como resultado dos concursos lançados estão actualmente em desenvolvimento 8 projectos hidroeléctricos (Almourol e Pinhosão não serão construídos pelo menos nesta fase do processo) que, em resultado das opções dos promotores aquando da apresentação das suas propostas nos concursos das concessões e de posteriores optimizações em fase de anteprojecto, totalizam uma potência a instalar de cerca de 2 137 MW, valor significativamente superior ao valor de base de 1 096 MW apresentado no PNBEPH, para os mesmos 8 projectos, que à partida garantiriam que se atingia a meta proposta.

Assim, com os valores apresentados pelos promotores, em vez do objectivo de 7000 MW instalados em 2020, atingir-se-ão cerca de 8000 MW, caso todos os projectos se venham a concretizar. Acresce ainda a potência associada aos projectos de reforço de potência na Bacia do Cávado, onde está incluído o de Salamonde II, que conduz uma potência hidroeléctrica provável em 2020 de cerca de 9300 MW, como se pode ver no quadro apresentado a seguir.

Quadro 2.1 – Potência hidroeléctrica em Portugal no ano de 2008 e provável para 2020

		Potência em turbinamento	Potência em Bombagem
Potência instalada no final de 2008		4950 MW	1050
Picote II	246MW	942 MW	430

		Potência em turbinamento	Potência em Bombagem
Bemposta II	191 MW		
Alqueva II	256 MW		
Baixo Sabor	171 MW		
Ribeiradio / Ermida	78 MW		
Novos aproveitamentos (PNBEPH)		2137MW	1720
Reforços de potência da bacia do Cávado		1265 MW	1249
Total em 2020		9294 MW	4449

2.1.2.1.1.2 Redução das importações de combustíveis fósseis

O nosso país está dependente da importação de combustíveis fósseis que têm tido uma grande volatilidade de preços nos mercados internacionais, e também da importação de outras formas de energia, o que contribui negativamente para o défice externo.

A importante potência instalada neste aproveitamento, de 204 MW, poderá evitar um número significativo de horas de funcionamento de centrais termoeléctricas, tendo portanto um impacto significativo na redução das importações de combustíveis fósseis.

Considerando que a contribuição de nova potência instalada de origem hídrica substitui a proveniente de grupos de ciclo combinado a gás natural e admitindo-se que este novo reforço de potência de Salamonde II produzirá cerca de 274 GWh/ano (produção total, incluindo portanto aqui o efeito da bombagem). Assim ter-se-á uma redução de importação de gás natural de cerca de 43 milhões de m^3N/ano (com base no consumo unitário de uma central termoeléctrica de ciclo combinado de referência de 157 m^3N/MWh), no pressuposto de que a energia consumida para alimentar as bombas será essencialmente proveniente de produção eólica excedentária em períodos de menor procura do diagrama de cargas (horas de vazio).

2.1.2.1.1.3 Redução de emissões de CO_2

Existe uma grande preocupação, a nível europeu, com as Alterações Climáticas que estão nomeadamente associadas às emissões de gases com efeito de estufa. A nível nacional as políticas que estão a ser levadas a cabo têm como objectivo a adequação ambiental dos sistemas energéticos de forma a garantir a redução da intensidade carbónica no PIB.

Um aproveitamento hidroeléctrico, enquanto produtor de energia, conseguirá uma redução de emissões a nível nacional por dois efeitos complementares, o directo pela via da sua produção própria e o indirecto associado ao acréscimo potencial de energia eólica, que atendendo às suas características de grande variabilidade, necessita de uma forma de produção complementar para compensar ou utilizar essas variações.

Considera-se que qualquer dos efeitos de redução de emissões é conseguido pela substituição de uma central de ciclo combinado de referência, com uma emissão de 335 g de CO_2 por kWh produzido. Assim, o contributo da produção própria da central hidroeléctrica é complementar do potencial acréscimo de produção eólica que a integração deste aproveitamento hidroeléctrico com bombagem viabilizará, em alinhamento com a estratégia nacional, nomeadamente com base no aproveitamento de energia durante as horas de vazio para bombagem, que se traduz depois num acréscimo de produção em horas cheias e de ponta do diagrama.

A grande variabilidade da produção eólica exige que haja um meio alternativo que compense a sua produção, quer quando esta aumenta, quer quando diminui. Mesmo considerando, por prudência, que uma potência de bombagem (que se pode assumir como garantida) apenas viabiliza o dobro de potência eólica (atendendo à sua variabilidade e dispersão), teremos cerca de 412 MW eólicos em jogo, o que, para uma referência para os parques eólicos de 2000 horas de funcionamento anual, conduz a uma energia de 824 GWh/ano que, para o factor de emissão referido atrás, evitará a emissão de perto de 276 mil toneladas de CO_2 anuais. Pela via da produção própria líquida de bombagem, que neste aproveitamento de Salamonde II é de 79 GWh, as emissões anuais evitadas são da ordem das 26,5 mil toneladas de CO_2.

2.1.2.1.2 Interesse para o Sistema Eléctrico

2.1.2.1.2.1 Flutuações de carga

A concretização de mais este projecto de reforço de potência terá efeitos benéficos para o sistema eléctrico português, tanto mais que a potência instalada de 204 MW é bastante significativa para um aproveitamento com um único grupo gerador, o que permitirá atingir níveis de segurança de abastecimento acrescidos com algum significado.

A energia eléctrica colocada na rede eléctrica nacional, em cada momento, deve satisfazer a procura de energia determinada pelos consumidores, sob pena de não haver um adequado funcionamento e de ocorrerem rupturas no fornecimento susceptíveis de ocasionar perdas económicas importantes, ou até colocar problemas de segurança a diversos níveis. É indispensável pois que haja uma adequação contínua e instantânea da oferta de energia às flutuações da procura. Só assim se consegue um satisfatório nível da qualidade do serviço prestado aos clientes, aos quais a energia é fornecida, com reduzidas variações de tensão e falhas de alimentação.

Uma das características principais da energia hidroeléctrica é a grande capacidade de resposta rápida a subidas e descidas de carga, adaptando-se praticamente de forma instantânea às diferentes situações de rede e de consumo. Estes atributos, apelidados de “serviços dinâmicos”, têm uma importância acrescida em sistemas electroprodutores com um peso significativo da componente termoeléctrica, dada a grande inércia das centrais desta última componente.

Este reforço de potência de Salamonde, pelo nível de potência instalada referido, introduz na rede uma reserva operacional com algum significado para os picos de consumo ou para uma perda inesperada de produção de outro meio, seja ele térmico ou eólico, este por diminuição brusca de vento.

Estas duas componentes aliadas à normal elevada disponibilidade e fiabilidade das centrais hidroeléctricas transformam-nas num factor importantíssimo e num garante da segurança de abastecimento do sistema eléctrico nacional.

2.1.2.1.2.2 Complementaridade com a energia eólica

A complementaridade dos aproveitamentos hidroeléctricos com bombagem com os eólicos não se manifesta somente no referido atrás, relativo à diminuição generalizada de vento, mas também nas flutuações constantes da sua intensidade, que será compensada com o aumento ou diminuição rápida e automática da potência hídrica. Por outro lado, havendo excesso de produção eólica em horas de menor consumo, situação que se admite cada vez mais frequente no futuro, e não podendo ser utilizada directamente na alimentação dos consumos do sistema, evita-se o desperdício desta energia, empregando-a na bombagem hidroeléctrica, aumentando assim a energia armazenada nas albufeiras para sua utilização nas horas de maior consumo.

Esta importância mais se faz sentir devido ao elevado crescimento do parque eólico, que tem sido uma aposta dos sucessivos governos, pelo menos desde o ano 2001, que levou o nível de potência instalada desta tecnologia de cerca de 70 MW em final de 2000, para 2108 MW em final de 2007, com uma meta prevista de cerca de 5700 MW em 2012. Esta meta faz parte dos objectivos de política energética fixados pelo Governo (Ministério de Economia e Inovação, 2007 - uma política de energia com ambição) já referidos atrás.

2.1.2.1.2.3 Aumento de consumos

Apesar de ser assumidamente uma prioridade nacional e da EDP o objectivo de intensificar a implementação de medidas de economia de energia do lado da procura, os factos mostram que o consumo de electricidade tem vindo a crescer em Portugal, a taxas ainda muito significativas quando comparadas com as de outros países europeus (a taxa média anual de crescimento do consumo de electricidade em Portugal entre 2000 e 2007 foi de cerca de 4%). É expectável que continue a crescer, até porque se prevê a tendência para maior recurso à electricidade na área dos transportes, se bem que possamos admitir que a taxas menores, com especial ênfase nos anos próximos devido à crise internacional, porque os consumos per-capita portugueses são ainda bastante inferiores aos de outros países da União Europeia com idênticas condições climáticas, e admitindo um quadro de convergência para os mesmos níveis de conforto e de utilização de electricidade.

Assim este aumento de consumos tem que ser compensado com maior potência instalada. Mesmo admitindo que se viesse a verificar uma estagnação de crescimento, manter-se-ia o interesse de aumento da produção com base endógena e renovável para que o país possa cumprir os compromissos ambientais, económicos e de segurança referidos noutros pontos. Não sendo possível que este aumento seja na totalidade conseguido com novas centrais hídricas e eólicas, temos que garantir pelo menos que em percentagem se consiga um crescimento de produção renovável superior ao de outras tecnologias, portanto com uma taxa superior à taxa de aumento de consumo. A potência de Salamonde II terá assim uma contribuição importante nesta relação.

2.1.2.1.2.4 Garantia da segurança de abastecimento

Um dos objectivos da política energética nacional é o de garantir a segurança de abastecimento de energia, quer actuando na cadeia da oferta, quer na da procura de energia. No primeiro caso procurando diversificar os recursos primários a utilizar e respectivas origens e no segundo promovendo medidas de eficiência energética.

Assim, o reforço de potência agora em causa contribui para que nesse "mix" de produção necessário, a energia hidroeléctrica tenha uma taxa de crescimento que continue a garantir o equilíbrio de fontes que se pretende e que permita contribuir para o objectivo, referido atrás, das "renováveis" representarem 60% do "mix" em 2020.

2.1.2.1.3 Interesse do projecto para a estratégia da EDP

O reforço de potência de Salamonde insere-se na estratégia da EDP, alinhada com a nacional, de crescimento da capacidade de produção com base em fontes de energia renovável, nomeadamente a produção hidroeléctrica.

Este aumento de capacidade de produção por esta via vai também permitir cumprir um outro objectivo da empresa de incorporação no seu parque produtor de centros electroprodutores eficientes e não emissores de CO_2, de forma a reduzir o valor médio dessa emissão.

Também o facto de o empreendimento ter capacidade de bombagem, outra das apostas da estratégia da empresa, concorre para o interesse nacional de compensação do aumento significativo de capacidade eólica, aproveitando ao mesmo tempo as condições de mercado para a sua utilização de forma a garantir que este elevado investimento tem associado o retorno adequado a longo prazo.

Para a viabilização deste investimento, com a rentabilidade definida pelo Grupo EDP, e sem recorrer a financiamento público, a empresa conta ainda com as condições actuais e as expectáveis do mercado eléctrico no que diz respeito ao pagamento dos serviços de reserva operacional prestados por este tipo de central, quer de potência, quer de reserva dinâmica, e mesmo com o eventual futuro mercado de direitos de emissão.

Com esses pressupostos o investimento neste aproveitamento terá a garantia de retorno a longo prazo, dentro do seu período de vida útil.

2.1.2.1.4 Interesses regionais e locais

É também do interesse nacional a redução dos impactes a nível local e regional, que serão analisados neste EIA, noutros capítulos, onde serão também apresentadas medidas de minimização ou mitigação e de compensação, estas últimas se justificáveis.

No que diz respeito a acessibilidades, prevê-se o melhoramento de alguns acessos associados às necessidades da obra e a construção de uma ponte metálica de acesso à zona de restituição, aproveitando o caminho já existente à actual restituição da central de Salamonde e evitando a abertura de um novo acesso marginal ao rio pela margem esquerda – opção já apresentada informalmente ao ICNB/PNPG, na fase inicial de concepção e desenvolvimento do projecto.

Por outro lado, os reforços de potência nas barragens do sistema Cávado-Rabagão, permitem induzir uma maior circulação e renovação de água nas albufeiras do sistema, com novas captações de água a níveis menos profundos, e que permitem atenuar a tendência de estratificação das massas de água no período de Verão, permitindo uma melhoria geral da qualidade da água em todo o sistema de albufeiras do Cávado-Rabagão, com aumento da sua oxigenação, e promoção de condições para a prevalência de algas clorofiláceas, em detrimento das cianofíceas, o que representa uma melhoria geral das condições ambientais - qualidade da água, incluindo ecossistemas aquáticos, ao abrigo da nova Directiva Quadro da Água (DQA) -, relativamente às actuais albufeiras. Este é um dos aspectos fundamentais desenvolvido de modo aprofundado e suportado no âmbito do presente EIA.Outro efeito sempre positivo que uma obra destas acarreta, indutor de riqueza para a região, é o do aumento do emprego. Sabendo-se que, usualmente, o número de postos de trabalho indirectos que uma obra destas cria é de cerca do triplo dos directos e que se espera que estes venham a atingir um número máximo de 500 trabalhadores, no pico da obra em 2013, pode prever-se que será atingido um número de postos de trabalho indirectos da ordem dos 1500.

2.1.2.2 CONCLUSÕES

Resumindo os principais aspectos que justificam o interesse do projecto do Reforço de Potência de Salamonde – Salamonde II:

- Aumento da capacidade de produção nacional com origem em fontes de energia renováveis e endógenas;
- Redução das emissões de CO_2, por substituição de outras formas de produção emissoras de gases com efeito de estufa;
- Redução das importações de combustíveis fósseis;

- Melhoria da fiabilidade e da segurança do sistema eléctrico português, com implicações nos níveis de garantia da segurança de abastecimento;
- Potenciação do aumento de potência instalada eólica;
- Garantia de retorno do investimento a longo prazo;
- Desenvolvimento da economia local no período de construção.

2.2. DEFINIÇÃO DO ÂMBITO DO EIA

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 pelo tipo de projecto em estudo, 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.

Contudo, o tipo de projecto em análise – reforço de potência hidroeléctrica numa barragem e albufeira já existentes –, assim como as características gerais do local da sua implantação – no vale do rio Cávado na margem oposta à do limite do Parque Nacional da Peneda-Gerês –, levam a considerar, *à priori*, como **de potencial maior significância os três descritores ambientais abaixo discriminados e justificados**, tendo-se optado, contudo, por uma análise técnica e cientificamente fundamentada e aprofundada para todos eles, o que foi possível pela mobilização de uma equipa profundamente conhecedora, em particular para os descritores de potencial maior significância.

2.2.1 DESCRITORES IDENTIFICADOS COMO DE MAIOR SIGNIFICÂNCIA

Os descritores ambientais identificados como de maior significância são aqueles que se prefiguram como os mais relevantes em termos de avaliação para suporte de uma decisão fundamentada em critérios ambientais.

No tipo de projecto em causa são **três** os descritores ambientais seleccionados como de maior significância: Recursos Hídricos Superficiais – Qualidade da Água (incluindo qualidade dos ecossistemas aquáticos conforme Directiva-Quadro da Água), Geologia, geomorfologia e Hidrogeologia e Sócio-Economia.

2.2.1.1 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS. QUALIDADE DA ÁGUA, INCLUINDO A QUALIDADE DOS ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS CONFORME DQA

O descritor Recursos Hídricos de Superfície, integrando as componentes: quantitativa e qualitativa, foi considerado um descritor de maior significância. Nos aspectos quantitativos, em termos de disponibilidades hídricas garantidas, que se mantêm ou poderão sofrer um reforço da sua garantia pelo aumento da função de bombagem, especialmente relevante em períodos mais secos. Em termos qualitativos a qualidade da água é de maior significância ao abrigo dos critérios da DQA, tendo sido tratada como tal no âmbito do presente EIA.

A qualidade da água dos rios e albufeiras, entendida aquela não apenas como qualidade físico-química e trófica, mas também ecológica, através do estado de qualidade dos ecossistemas aquáticos presentes, como aspecto integrador da qualidade geral da água, é um dos aspectos fundamentais para um projecto como o que está em causa – reforço de potência de Salamonde.

O projecto foi assim avaliado ao abrigo dos critérios da DQA.

Houve, ainda, o cuidado de uma avaliação mais integrada, no âmbito de um cenário global de articulação com projectos similares nas barragens/albufeiras de montante (já aprovados, como Venda Nova III, ou previstos, como Paradela II), de modo a poder reflectir-se uma envolvente mais abrangente e a dinâmica do sistema de barragens Cávado-Rabagão, para avaliação dos impactes cumulativos.

Assim, este foi um descritor avaliado com particular profundidade, dando-se uma ênfase maior ao sub-descritor qualidade da água do modo integrado que a DQA prevê. Para o efeito foi incluída na equipa uma equipa profundamente conhecedora, coordenada pelo Prof. Rui Cortes, da UTAD.

2.2.1.2 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E HIDROGEOLOGIA

Porque o projecto de reforço de potência de Salamonde II assenta na criação de uma nova central subterrânea, com acesso parcialmente em túnel, assim como na criação de um novo circuito hidráulico, necessariamente subterrâneo, a Geologia e a Hidrogeologia foram aspectos avaliados com muito rigor, por uma equipa muito competente, coordenada pelo Prof. José Martins de Carvalho.

Um cuidado particular foi dedicado à interface com a componente de Usos do Solo na envolvente da albufeira de Salamonde e inventário das captações de água subterrânea existentes, de modo a avaliar os potenciais efeitos dos rebaixamentos extraordinários previstos nas albufeiras para construção e demolição das ensecadeiras da tomada de água e da restituição a jusante.

Porque a gestão da escombreira é um dos aspectos mais relevantes a atender para o adequado enquadramento ambiental do projecto, e apesar da EDPP colocar à imediata disposição o seu escoamento para reutilização dos materiais noutras actividades, foi concebida a requalificação ambiental da pedreira que, na década de 50 do século XX, foi escavada para suporte da construção da barragem de Salamonde. A modelação preconizada para a escombreira permitirá que o enchimento e deposição do escombro resultem numa volumetria e morfologia finais que encontrarão harmoniosamente o terreno natural e não causarão neste a leitura de perfis demasiado artificiais e dissonantes, permitindo a recuperação de uma área anteriormente intervencionada e a minimização dos impactes paisagísticos normalmente associados a este elemento de obra. Assim, o material de escombro que não tiver escoamento, será utilizado para correcção geomorfológica da pedreira, o que adquire um significado ambiental claramente positivo.

2.2.1.3 COMPONENTE SÓCIO-ECONÓMICA

A componente Sócio-económica adquire, também, uma importância muito relevante, quer na fase de construção, a nível loco-regional, pela criação de emprego e dinamização das actividades de suporte, quer na fase de exploração:

i) a nível local, para estudo de como as variações de nível de água nas albufeiras (sempre compreendidas nas actuais zonas interníveis de cada albufeira) se articulam com os usos dos planos de água;

ii) a nível nacional, pela importância do projecto para a estratégia nacional de reforço das fontes de energia renovável e de autonomia energética do país, com redução das emissões de gases com efeito de estufa.

2.2.2 OUTROS DESCRITORES ANALISADOS COM RIGOR, CONFORME REQUISITOS LEGAIS, MAS IDENTIFICADOS COMO DE SIGNIFICÂNCIA INFERIOR

Todos os restantes descritores, como:

- Clima e microclima, atendendo a que o projecto não prevê alterações que possam promover alterações significativas das variáveis climáticas à escala local ou regional, dado os planos de águas das albufeiras de Salamonde e a montante e a jusante (do sistema Cávado-Rabagão) existirem já;

- Solos e Capacidade de Uso do Solo, de menor expressão e significância na área de intervenção;

- Flora, vegetação e fauna terrestres e seus habitats, analisados com todo o rigor e tendo por base o necessário trabalho de campo, embora de menor significância, dado a área de intervenção ser "relativamente reduzida" à superfície (para um projecto que é dominantemente subterrâneo) e localizar-se em área fora do Parque Nacional da Peneda-Gerês, embora com ele confinante. Por esta razão o projecto procurou uma intervenção o menos impactante possível, quer na sua própria configuração do projecto, quer na sua forma de construção;

- Usos do Solo e Ordenamento do Território, tendo sido realizada uma análise rigorosa, com base em ortofotos e visitas de campo, verificando-se que a vegetação densa actualmente existente reflecte a capacidade de regeneração dos ecossistemas naturais, desde a década de 50 do século XX, quando a barragem de Salamonde foi construída e quando não existiam quaisquer preocupações ambientais. A nível de Ordenamento e de Condicionantes foram analisados os Planos aplicáveis e verificada a conformidade ou potencial não conformidade das acções a implementar no âmbito do projecto, com identificação dos processos de regularização potencialmente necessários;

- Paisagem, tendo sido realizada uma análise suportada e abrangente, com base na bacia visual gerada a partir do modelo digital de terreno (MDT) construído a partir da altimetria adquirida ao IGeoE. Particular atenção foi dada à localização da escombreira na área da antiga pedreira existente na margem esquerda do rio Cávado, no próprio leito do rio Mau, a qual foi explorada aquando da construção da barragem na década de 50 do século XX, quando as preocupações ambientais não assumiam a relevância dos tempos de hoje. Para a mais correcta recuperação da pedreira e requalificação ambiental da área da mesma, houve a natural necessidade de desviar o seu leito para contornar a referida pedreira, e permitir a deposição de materiais em condições de estabilidade geotécnica. Desta forma, o leito do rio Mau será inserido numa área ambientalmente requalificada, com uma modelação ajustada do material de enchimento da pedreira e alvo de tratamento vegetal, de modo a recuperar o impacte geomorfológico da sua escavação, assim como na vegetação, permitindo a criação de uma nova dinâmica vegetacional;

- Qualidade do ar, aspecto de menor significância a nível local para a fase de construção e sendo relevada a contribuição de Salamonde II, a nível nacional, na fase de exploração, para a redução da emissão de gases com efeito de estufa, aspecto amplamente já evidenciado no âmbito da justificação do projecto;

- Ambiente Sonoro, aspecto de menor significância a nível local para a fase de construção e de exploração, tendo contudo sido realizada uma avaliação quantificada e de acordo com a legislação aplicável, para os três períodos de referência legal, para os receptores na envolvente, nomeadamente os mais próximos;

- Património, com cumprimento dos requisitos do IGESPAR, tendo sido realizada uma prospecção sistemática das áreas interessadas pelo projecto. Foi igualmente auscultada a Direcção Regional de Cultura (DRC) do Norte.

Para a análise da Linha de Transporte de Energia (Linha de Muito Alta Tensão, de 400 kV), e atendendo a que não se conhece, ainda, o traçado da mesma (projecto associado), a qual terá apenas cerca de 4 km de comprimento e será totalmente localizada fora de "áreas sensíveis", ao abrigo do disposto no Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, com a redacção que lhe é conferida pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro, realizou-se um estudo de condicionantes do território para um território mais abrangente no qual se admite que poderá passar a referida Linha (ANEXO XII). Também a nível do Património foi realizado um levantamento de potenciais sítios de interesse. Estes aspectos serão devidamente tidos em conta aquando da realização do projecto de traçado da Linha.

3. DESCRIÇÃO DO PROJECTO E DAS ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

Tem este capítulo a finalidade de caracterização do projecto do Reforço de Potência do Aproveitamento de Salamonde – Salamonde II desenvolvido em em Fase de Projecto Sujeito a Licenciamento, equivalente à Fase de Projecto de Execução, a que se segue a empreitada.

3.1. LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO

3.1.1 LOCALIZAÇÃO ESPACIAL E ADMINISTRATIVA DO PROJECTO

O projecto em estudo localiza-se na Região Norte, segundo a Nomenclatura das Unidades Territoriais para fins Estatísticos (NUTS II), abrangendo território das sub-regiões de Alto Trás-os-Montes (concelho de Montalegre, freguesia de Cabril) e Ave (concelho de Vieira do Minho, freguesias de Salamonde e Louredo) (ver Figura 3.1 e Desenho 1 do Anexo Cartográfico).

Figura 3.1 – Localização do Reforço de Potência do Aproveitamento de Salamonde – Salamonde II (extracto adaptado da carta militar)

3.1.2 ÁREAS SENSÍVEIS

A área de estudo está parcialmente incluída no Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG), criado pelo Decreto-Lei n.º 187/71, de 8 de Maio e no Sítio Classificado da Rede Natura 2000 SIC PTCON0001 – Peneda/Gerês.

Note-se, no entanto, que, dentro das áreas sensíveis referidas anteriormente, o projecto em análise prevê apenas a melhoria de um caminho existente, e, a escavação do leito menor do rio Cávado a jusante da nova restituição, já que os limites do PNPG coincidem com o rio Cávado. Para acesso à área da nova restituição será implantada uma ponte metálica no caminho actualmente existente na margem direita (a qual manter-se-á para as acções de manutenção), de modo a evitar a abertura de um novo acesso marginal ao rio, na margem esquerda (fora do PNPG).

3.1.3 INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL EM VIGOR

A área de influência do projecto é abrangida por diferentes figuras de planeamento com expressão territorial, de nível municipal, regional e nacional (ver Quadro 3.1).

Quadro 3.1 – Instrumentos de Ordenamento do Território com incidência na área de implementação de Salamonde II.

Instrumentos de Ordenamento do Território	
Âmbito Nacional e Sectorial	
Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)	Lei n.º 58/2007, de 27 de Abril, alterada pela Declaração de rectificação n.º 80-A/2007, de 7 de Setembro, e pela Declaração de Rectificação n.º 103-A/2007, de 2 de Novembro
Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável	Resolução do Conselho de Ministros n.º 109/2007 de 20 de Agosto
Programa Nacional para as Alterações Climáticas	Resolução do Conselho de Ministros n.º 104/2006, de 23 de Agosto
Estratégia Nacional para a Energia	Resolução do Conselho de Ministros n.º 169/2005, de 24 de Outubro
Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética (Portugal Eficiência 2015)	Resolução do Conselho de Ministros nº 80/2008, de 20 de Maio
Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroeléctrico	Decreto-Lei n.º 182/2008, de 4 de Setembro
Âmbito Regional	
Plano Regional de Ordenamento Florestal do Baixo Minho	Decreto Regulamentar n.º 17/2007, de 28 de Março
Plano Regional de Ordenamento Florestal do Barroso e Padrela.	Decreto Regulamentar n.º 3/2007, de 17 de Janeiro
Âmbito Supraconcelhio	
Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-N)	Resolução do Conselho de Ministros nº 29/2006, de 23 de Fevereiro
Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN) - "NORTE 2015: Competitividade e Desenvolvimento - Uma Visão Estratégica"	-
Planos Especiais	
Plano de Bacia Hidrográfica do Cávado	Decreto Regulamentar nº 17/2002, de 15 de Março
Âmbito Municipal	
Plano Director Municipal de Vieira do Minho	Resolução do Conselho de Ministros n.º 113/95, de 28 de Outubro

Instrumentos de Ordenamento do Território	
Plano Director Municipal de Montalegre	Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/95, de 8 de Março; e posteriormente alterado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 95/2000, de 26 de Julho

Estes Instrumentos de Ordenamento do Território são analisados no descritor Ordenamento do Território.

3.1.4 CONDICIONANTES, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA

A análise das condicionantes, servidões e restrições ocorrentes na área de estudo encontra-se no capítulo de Situação de Referência – Ordenamento do Território.

3.1.5 EQUIPAMENTOS, INFRA-ESTRUTURAS E SERVIÇOS POTENCIALMENTE AFECTADOS PELO PROJECTO

A análise dos equipamentos e infra-estruturas afectadas potencialmente por Salamonde II apresenta-se no capítulo de impactes, em particular no capítulo relativo ao descritor Sócio – economia.

3.2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PROJECTO

3.2.1 ENQUADRAMENTO GERAL DO APROVEITAMENTO

O aproveitamento de Salamonde, no rio Cávado, destina-se essencialmente à produção de energia eléctrica. Integrado no sistema Cávado – Rabagão, o aproveitamento de Salamonde aproveita a queda de aproximadamente 118 m disponibilizada entre a albufeira de Salamonde, com NPA à cota (270,36), e a albufeira da Caniçada, imediatamente a jusante, com NPA à cota (152,50) (Figura 3.2).

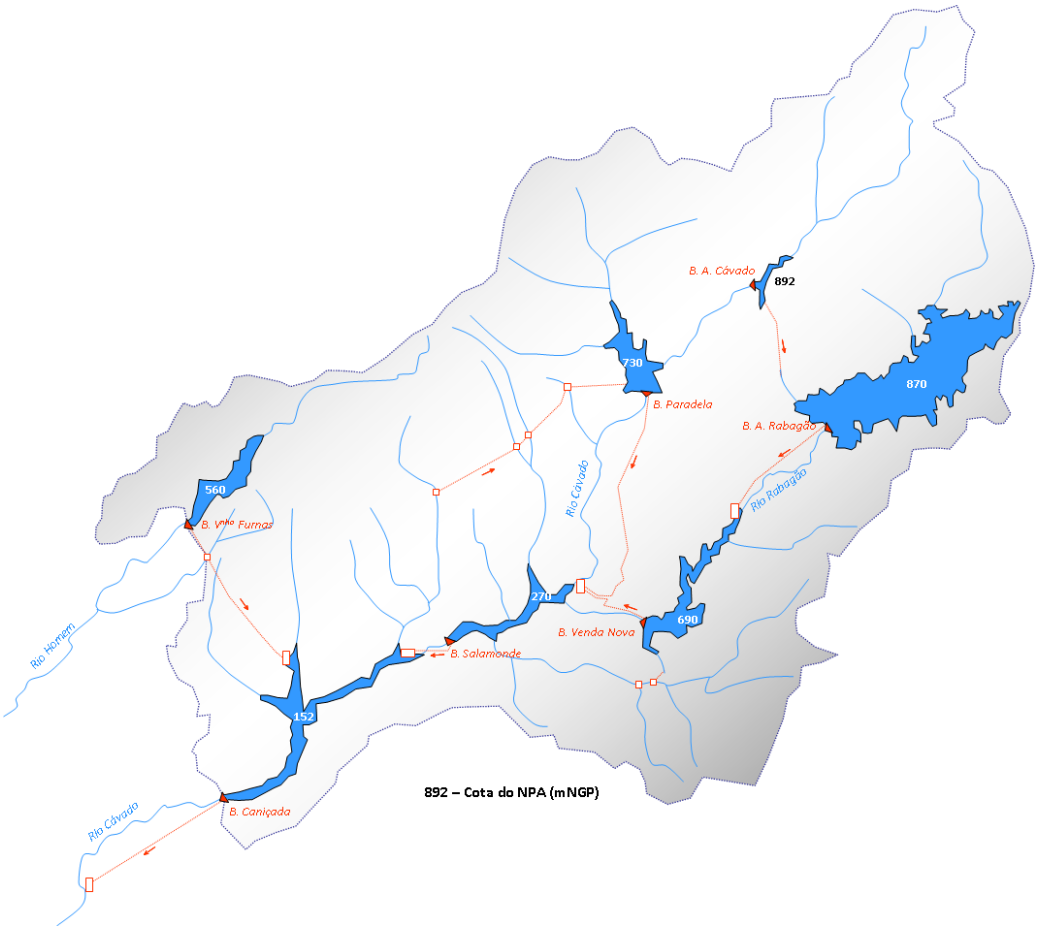


Figura 3.2 – Esquema geral do Sistema Cávado - Rabagão

A barragem de Salamonde, entrada em serviço em 1953, é uma barragem abóbada em betão com 75 m de altura e 203 m de desenvolvimento no coroamento, situado à cota (271,80). A albufeira criada pela barragem é bastante limitada em termos de área e de capacidade de armazenamento. No NPA, à cota (270,30), a albufeira cobre uma área de 2,4km² e tem uma capacidade total de armazenamento de 65hm³. Para o nível mínimo Extraordinário, NmE = (259,00), a capacidade útil é de 23,4 hm³. A queda média disponível entre as albufeiras de Salamonde e da Caniçada é de aproximadamente 118m.

A área total de bacia dominada pela albufeira de Salamonde é de aproximadamente 640km² [1], gerando um escoamento anual médio da ordem de 1050hm³, ou seja, cerca de 33m³/s.

[1] Incluindo parte da bacia da ribeira de Porto da Laje, afluente natural da albufeira da Caniçada, derivada para a albufeira de Paradela.

Os escoamentos gerados na bacia total de Salamonde são previamente regularizados nas albufeiras de Alto Rabagão, Venda Nova e Paradela, cuja capacidade de armazenamento útil total é bastante elevada (cerca de 820hm³, ou seja 80% do escoamento médio anual), permitindo regularizar de forma significativa as afluências a Salamonde.

A actual central de Salamonde encontra-se equipada com dois grupos Francis com potência nominal unitária de 21MW (25MVA) e um caudal nominal unitário de aproximadamente 22m³/s sob uma queda útil de 115m. A produção média anual é da ordem de 232GWh, cerca de 85% da produtibilidade teórica (270GWh/ano).

O caudal equipado na actual central é apenas ligeiramente superior ao caudal médio afluente (factor de equipamento 1,33), o que implica tempos anuais de operação muito elevados e uma reduzida capacidade de modulação da produção. Esta característica era compatível com as características da rede nacional nas décadas de 50 e de 60, quando a maior parte da produção eléctrica nacional tinha origem hidroeléctrica e onde se pedia aos aproveitamentos de albufeira essencialmente energia de base.

Actualmente, os aproveitamentos hidroeléctricos são solicitados a fornecer essencialmente energia em horas cheias e de ponta, bem como a equilibrar as variações de produção resultantes da variabilidade das origens eólicas, cuja capacidade instalada se encontra em crescimento significativo.

Nestas condições, encontra-se em fase de implementação por parte da EDP Produção um programa de reforço de muitos dos aproveitamentos mais antigos, quer a fio – de – água (aproveitamentos do Douro Internacional) quer de albufeira (aproveitamentos do sistema Cávado – Rabagão). É nesta situação que se inclui o Reforço de Potência do Aproveitamento de Salamonde – Salamonde II.

O aumento de capacidade instalada na nova central de Salamonde II não permitirá aumentar de forma significativa a produção do aproveitamento. Em contrapartida, o aumento de potência permitirá modular a produção em função do pedido, aumentando de forma significativa a flexibilidade do aproveitamento e a valia da energia produzida.

O aumento da potência eólica na rede nacional conduzirá, em períodos particularmente ventosos, à potencial ocorrência de excedentes de energia, principalmente no período nocturno. Nestas condições, a disponibilidade de grupos reversíveis permitirá absorver a energia excedentária por bombagem, acumulando-a sob a forma de energia potencial a qual poderá ser, posteriormente, recuperada por turbinamento durante as horas de maior consumo.

A construção de centrais reversíveis foi implementada de forma gradual, tendo-se iniciado no aproveitamento da Aguieira[2] (1981, 270MW) e prosseguido no sistema Cávado – Rabagão com a central de Vilarinho das Furnas II, que opera entre as albufeiras da Caniçada e de Vilarinho das Furnas, com um desnível da ordem dos 390m (1987, 74 MW). Entretanto entraram em serviço a central de Alqueva (2003, 240MW) e de Venda Nova II (Frades) explorando a queda de 420m entre as albufeiras de Venda Nova e de Salamonde (2007, 180MW).

Encontra-se actualmente em curso a construção da central de Alqueva II equipada com 260MW reversíveis entre as albufeiras de Alqueva e de Pedrógão o que elevará a capacidade reversível nacional para cerca de 1050MW.

Estão previstos ainda três novos aproveitamentos no sistema Cávado – Rabagão: Salamonde II, entre as albufeiras de Salamonde e da Caniçada (queda de 118m), Venda Nova III, entre as albufeiras de Venda Nova e de Salamonde (queda de 400m) e Paradela II, entre as albufeiras de Paradela e de Salamonde (queda de 440m).

3.2.2 DESCRIÇÃO GERAL

Conforme se referiu anteriormente, o Reforço de Potência do Aproveitamento de Salamonde - Salamonde II aproveitará a queda de aproximadamente 118m compreendida entre as albufeiras de Salamonde e de Caniçada, cujos níveis de pleno armazenamento (NPA) se situam respectivamente às cotas (270,36) e (152,50).

A solução adoptada para Salamonde II compreende um esquema implantado no maciço da margem esquerda do rio Cávado constituído pelos seguintes elementos principais:

- um circuito hidráulico subterrâneo, por um trecho de adução revestido e por um túnel de restituição não revestido, com tomada de água na albufeira de Salamonde e restituição na albufeira de Caniçada;

- uma central subterrânea, em caverna, localizada perto da extremidade de montante do circuito hidráulico, equipada com um único grupo reversível;

- um edifício de apoio e subestação, implantados numa plataforma situada à superfície.

A opção pela margem esquerda do rio Cávado para implantação do circuito hidráulico do reforço baseou-se, de forma decisiva, no facto de, na zona em causa, a margem direita pertencer ao Parque Nacional da Peneda Gerês, com o qual se pretendeu minimizar as interferências.

[2] Não considerando a central reversível do Alto Rabagão (Venda Nova – Alto Rabagão) equipada com grupos binários utilizados em bombagem sazonal (1964, 72MW).

A nova central encontra-se adjacente à central actual. O edifício de apoio e a subestação, à superfície, serão implantados sobrejacentes à caverna da central e perto da subestação existente.

O estaleiro será implantado na área utilizada para este fim aquando da construção da barragem de Salamonde. Prevê-se ainda tirar partido da depressão criada pela pedreira então aberta nessa zona com a finalidade de produção dos inertes dos betões aplicados na construção da barragem para deposição dos escombros provenientes das escavações do reforço de potência objecto do presente projecto, permitindo a rectificação da geomorfologia e a requalificação ambiental da área em causa.

A central será equipada com um único grupo reversível, com capacidade nominal de turbinamento de 200 m^3/s e uma potência de 207 MW.

Na Figura 3.3 e no Desenho 2 do ANEXO I apresenta-se a definição geral do esquema considerado.

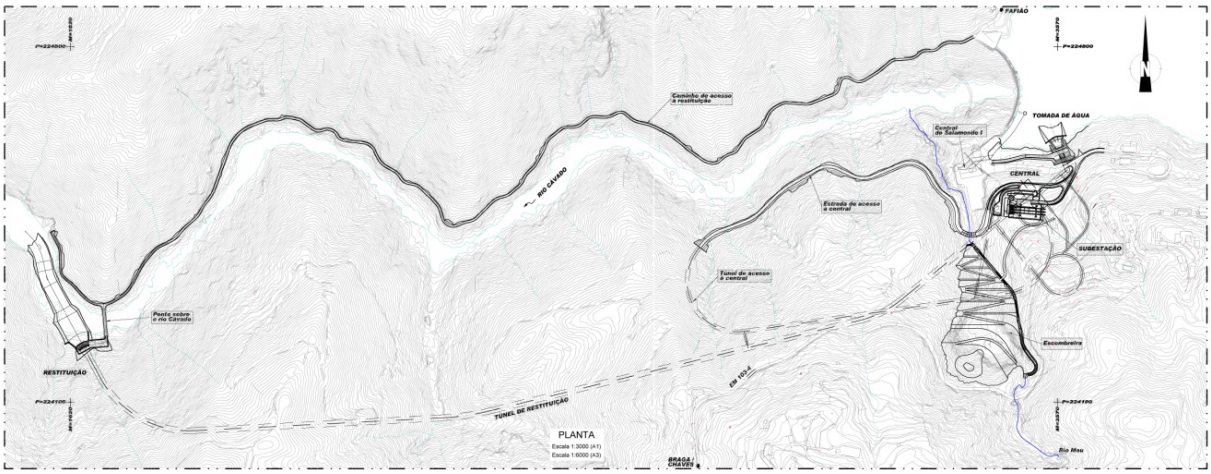


Figura 3.3 – Esquema geral do aproveitamento de Salamonde II

O investimento total previsto é de cerca de 210 milhões de euros (preços de 2009).

3.3. PROJECTOS COMPLEMENTARES OU ASSOCIADOS

Considerando o tipo de projecto em causa, pode considerar-se como projecto complementar a ligação da Subestação de Salamonde II à Rede Nacional de Transporte (RNT) em linha simples de 400kV.

No ANEXO XII é apresentada uma breve descrição desse projecto e dos elementos disponíveis até ao momento assim como a respectiva avaliação de condicionantes e impactes potenciais.

3.4. ALTERNATIVAS ESTUDADAS

Não há alternativas em estudo à solução apresentada.

3.5. DESCRIÇÃO DO PROJECTO

3.5.1 CIRCUITO HIDRÁULICO

Em termos gerais, o circuito hidráulico será essencialmente constituído por um poço e um túnel, ambos revestidos a betão armado, a escavar no maciço rochoso da margem esquerda do rio Cávado, desenvolvendo-se entre a barragem de Salamonde e a zona terminal da albufeira de Caniçada.

O circuito hidráulico será constituído por:

- tomada de água, com o respectivo bocal, torre de comportas e transição para a secção corrente do trecho de adução (Desenho 3 do ANEXO I);
- trecho de adução, com 200m de desenvolvimento, constituído essencialmente por um poço vertical, a que se segue um troço sub-horizontal dotado com revestimento blindado, incluindo a transição para a espiral da turbina-bomba (Desenho 4 do ANEXO I);
- transição entre a saída do tubo de aspiração e a zona de inserção da chaminé de equilíbrio cujo poço tem 20m de diâmetro e 50 m de altura, a que se segue nova transição para a secção corrente do túnel de restituição (Desenho 4 do ANEXO I);
- túnel de restituição, sub-horizontal, não revestido, com cerca de 1960 m de extensão e 11,5 m de diâmetro, ligando a referida transição ao bocal de restituição;
- estrutura de restituição (Desenho 5 do ANEXO I).

A extensão total do circuito hidráulico, incluindo a tomada de água, a restituição e o trecho que abrange a central e a chaminé de equilíbrio, ronda os 2300 m.

A tomada de água prevista inclui um bocal com soleira à cota (248,00), a inserir na encosta da margem esquerda, imediatamente a montante da barragem de Salamonde, provido com uma grade metálica fixa. O respectivo equipamento hidromecânico será composto por uma comporta de serviço do tipo vagão, accionada por servomotor, e por uma ensecadeira corrediça.

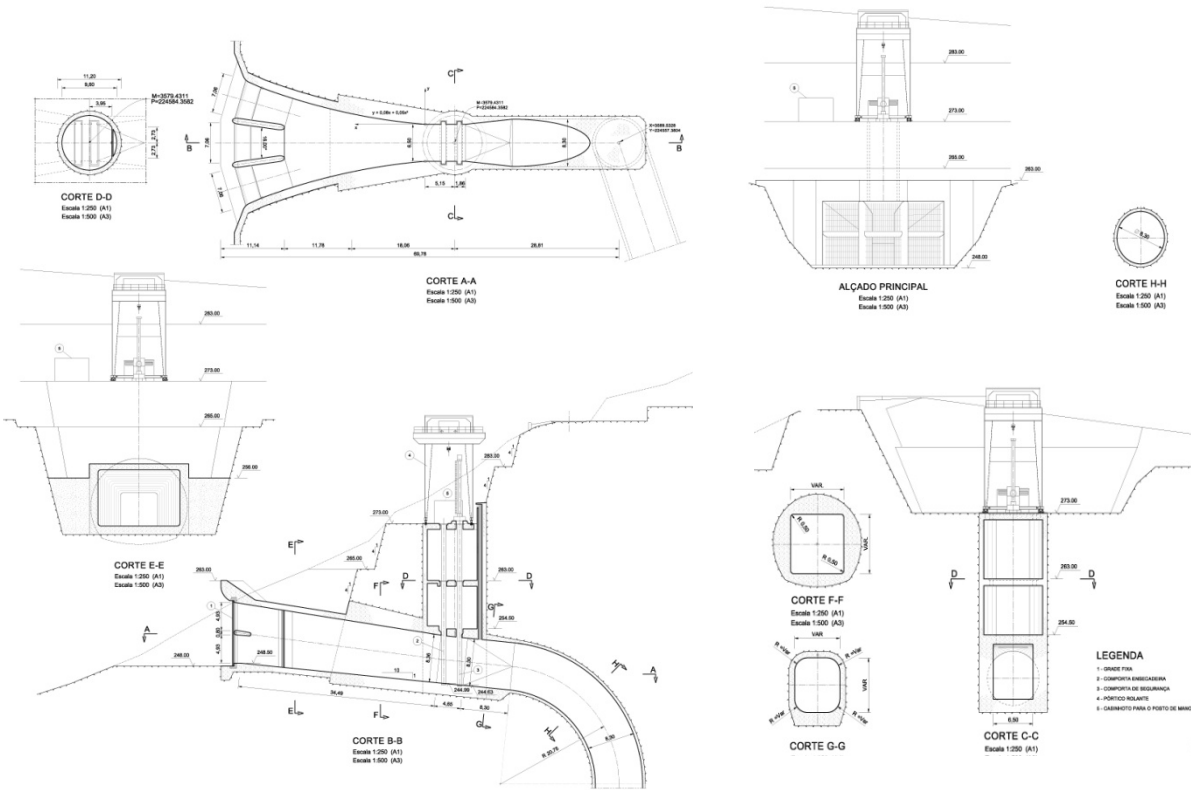


Figura 3.4 – Tomada de Água – Cortes

A torre de manobra dispõe de uma plataforma de manobra com piso sensivelmente à cota do coroamento da barragem e acesso a partir de um caminho aberto ao longo da margem esquerda da albufeira, com base num caminho já existente. A referida plataforma inclui, para além do servomotor da comporta de serviço, um pórtico para manobra da comporta ensecadeira e apoio à montagem e manutenção do equipamento.

À tomada de água, segue-se um curto troço de transição ligado por uma curva em perfil a um poço vertical, com 8,3 m de diâmetro interior, o qual, na parte inferior apresenta nova curva de ligação a um curto trecho horizontal que estabelece a ligação à central. A parte final deste trecho será dotada, em cerca de 45 m, com revestimento blindado com 5,8m de diâmetro interior, de modo a garantir a estanqueidade da central. O trecho de adução é definido, em planta, por dois alinhamentos com vértice no eixo do poço vertical e comprimento total de cerca de 200 m.

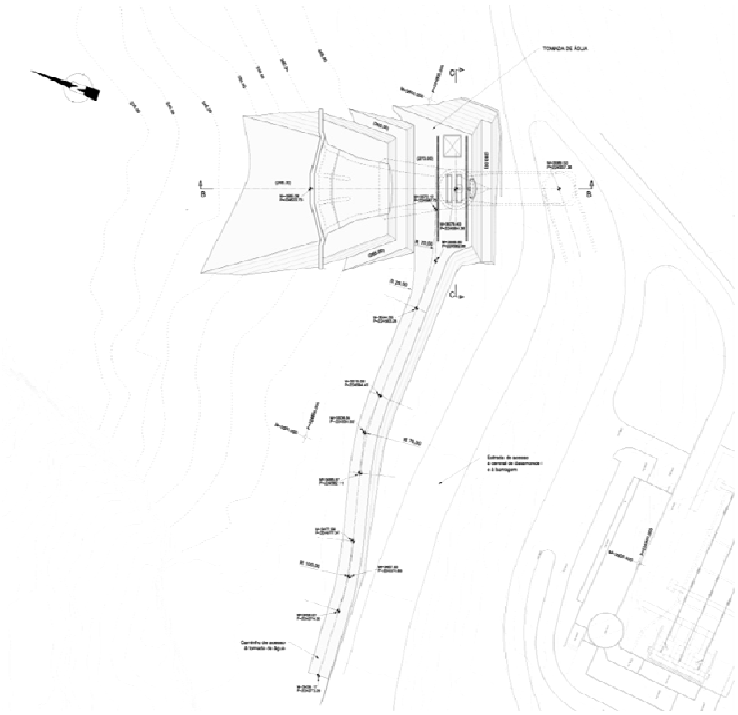


Figura 3.5 – Tomada de Água – Implantação Geral.

A jusante do tubo de aspiração do grupo, situa-se uma câmara que aloja uma comporta do tipo vagão accionada por servomotor, a que se segue um troço de ligação à secção onde se insere a chaminé de equilíbrio, com cerca de 100 m de extensão, e uma transição para a secção corrente do túnel de restituição.

A chaminé de equilíbrio terá como função amortecer as oscilações de pressão que resultariam das variações bruscas de caudal. A chaminé de equilíbrio será cilíndrica, com 20 m de diâmetro interior e abóbada esférica superior, possuindo uma altura total de aproximadamente 61 m, encontrando-se ligada ao túnel de restituição por meio de um trecho de galeria com 20 m de comprimento total e 5,7 m de diâmetro.

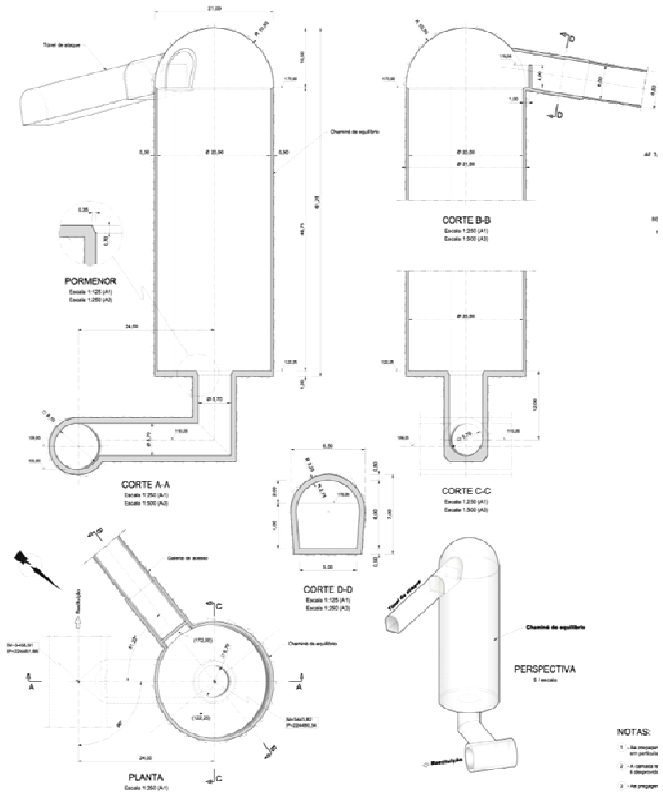


Figura 3.6 – Chaminé de Equilíbrio – Definição.

O túnel de restituição tem cerca de 1960 m de extensão, e termina num bocal com soleira de controlo à cota (140,00), a construir na margem esquerda do rio Cávado, numa secção atingida pelo regolfo da albufeira de Caniçada. A secção transversal corrente tem a forma circular com 11,5 m de diâmetro característico, sendo não revestida na maior parte da sua extensão.

Na sua parte terminal, a restituição dispõe de uma estrutura com ranhuras para guiamento de grades, que estarão colocadas em condições normais de exploração, e de três comportas ensecadeiras com 6x12 m², do tipo corrediça, destinadas a pôr a seco todo o túnel de restituição. A sua manobra é realizada por meio de um pórtico instalado na plataforma criada à cota (157,00).

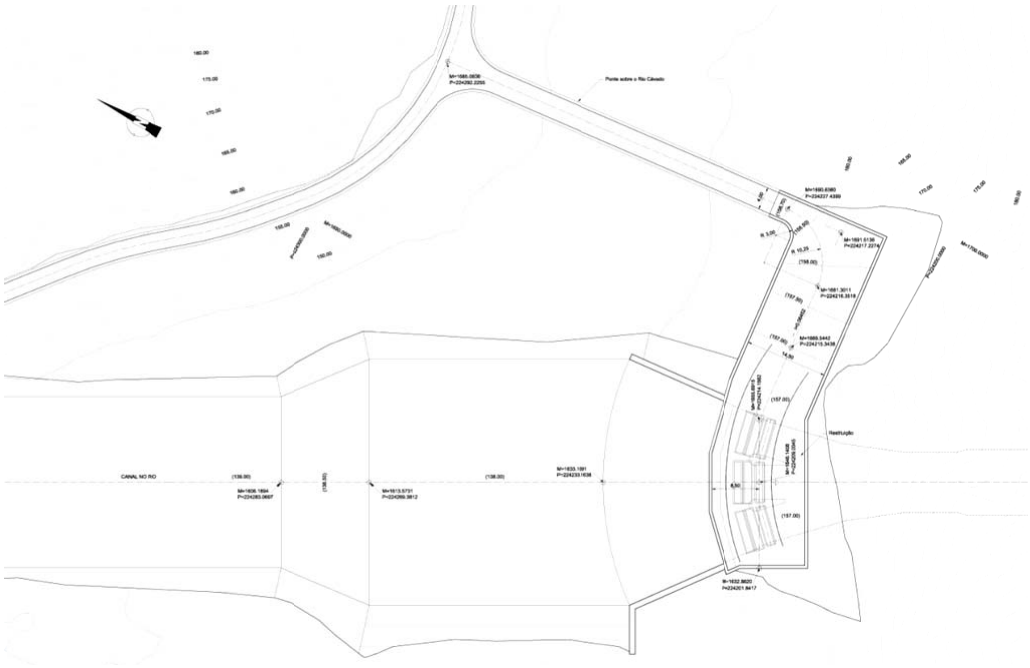


Figura 3.7 – Restituição – Implantação Geral.

De modo a garantir adequadas condições hidráulicas de turbinamento e bombagem, será necessário escavar um canal no leito do rio Cávado, num trecho situado a jusante da restituição que se estende até junto da restituição de Salamonde existente, com soleira à cota (139,00) e 30 m de largura no rasto.

3.5.2 CENTRAL E SUBESTAÇÃO

A central de Salamonde II consiste numa caverna, a escavar cerca de 70 m a sul da central existente, num local posicionado sensivelmente na vertical da zona utilizada para estaleiro aquando da construção da barragem de Salamonde. Nas imediações dessa zona será também instalada, sensivelmente à cota (300,00), a plataforma da subestação exterior do reforço de potência, com 70x40m^2, bem como o edifício de apoio.

Entre os pisos da nave da central e a subestação desenvolver-se-á verticalmente um poço, com 6,5 m de diâmetro, destinado a acesso, ventilação da central e à instalação dos barramentos blindados que conduzem a energia produzida até ao transformador à superfície.

Conforme referido anteriormente, a central será equipada com um único grupo reversível, do tipo Francis de eixo vertical, com o plano da roda à cota (115,0). A protecção do grupo é assegurada, a montante, por uma válvula de borboleta com 5,8 m de diâmetro e a jusante, por uma comporta plana, do tipo vagão, situada numa câmara própria na extremidade de jusante do tubo de aspiração (Desenho 6 do ANEXO I).

As dimensões da caverna da central são condicionadas pela dimensão do grupo e pela necessidade de instalação, no seu interior, das comportas de isolamento por jusante. O piso principal da central, localizado à cota (130,00), tem um vão livre de 26,5m, um comprimento total de 69 m, e uma altura total de 55 m.

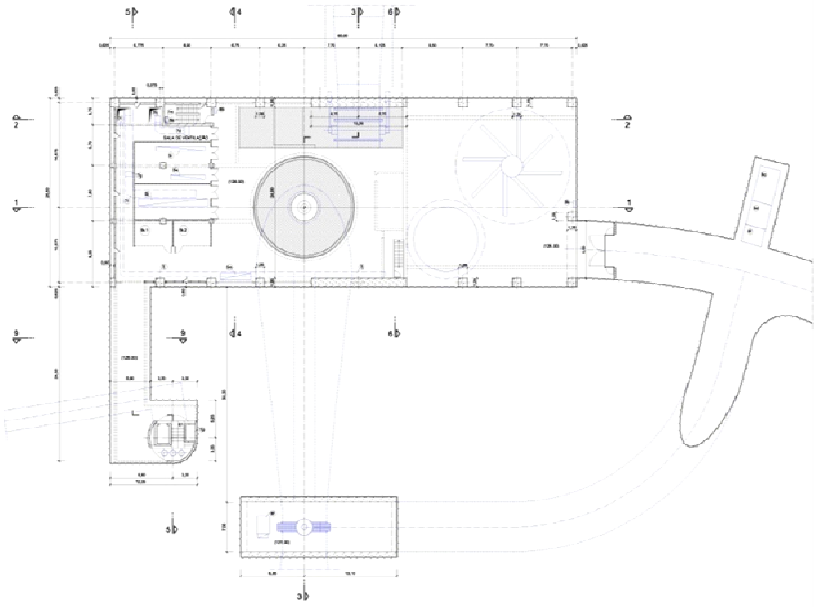


Figura 3.8 – Central – Planta do Piso Principal (cota 130,00).

A localização altimétrica dos diferentes pisos da central é, por sua vez, condicionada pela cota de calagem do plano médio da roda da turbina, situada à cota (115,00).

Para movimentação dos equipamentos, a caverna da central encontra-se equipada com uma ponte rolante, com 500 toneladas de capacidade.

Conforme se referiu, a energia eléctrica produzida pelo alternador é conduzida, através do poço de barramentos, ventilação e acesso, por meio de barramentos blindados, até ao transformador principal de grupo, que assegura a adaptação entre os níveis de tensão de produção (15 kV) e de tensão de emissão (400 kV).

O acesso principal à central é efectuado através de um túnel com secção em forma de ferradura, de hasteais inclinados e soleira plana, com diâmetro característico interior de 8,50 m, uma extensão de cerca de 970 m, com pendente longitudinal uniforme de 10%. O emboquilhamento deste túnel situa-se na encosta da margem esquerda, à cota (220).

Uma série de outros túneis de acesso e ataque partem do túnel de acesso à central, permitindo aceder ao trecho de adução, ao túnel de restituição, à abóbada da chaminé de equilíbrio, à câmara da comporta e poço de barramentos e à abóbada da caverna da central (Desenho 7 A/B do ANEXO I).

O acesso às obras subterrâneas é feito através de um troço de estrada, com cerca de 1033 m, construído a partir da EM 103-4. A pendente longitudinal máxima desta estrada é de 10%. No seu percurso, esta estrada dá acesso à plataforma da subestação e cruza a linha de água que corre nas imediações da central actual (rio Mau).

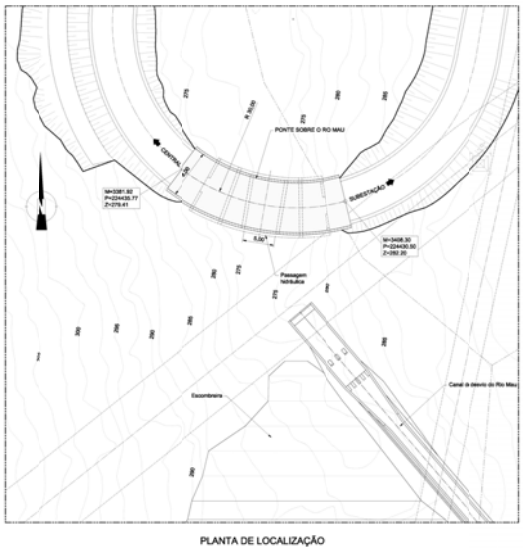


Figura 3.9 - Ponte sobre o rio Mau

O volume teórico total de escavação em rocha rondará os 480 000 m^3, os quais serão depositados na escombreira, referida mais adiante.

3.5.3 LIGAÇÃO À REDE ELÉCTRICA

Prevê-se que o reforço de potência de Salamonde seja ligado à Rede Nacional de Transporte (RNT) ao nível de tensão de 400 kV, através de uma linha simples com comprimento aproximado de 4 km, desde a subestação até um novo Posto de Corte, que também servirá Venda Nova III, e que se admite vir a ser construído em local a definir, numa zona intermédia entre Salamonde e Frades. Neste posto de corte, a ligação será feita a um painel de linha blindado, nele instalado.

Este projecto é considerado um **Projecto Complementar ou Associado** pelo que a sua descrição e análise de condicionantes é apresentada no ANEXO XII.

3.5.4 OBRAS À SUPERFÍCIE

Descrevem-se seguidamente, de forma sucinta, as principais características das obras superficiais, as quais são susceptíveis de vir a causar potenciais impactes ambientais.

3.5.4.1 TOMADA DE ÁGUA

Conforme se referiu anteriormente, a tomada de água ficará localizada imediatamente a montante da barragem de Salamonde. Em termos construtivos, o principal problema diz respeito à ensecagem da zona de trabalhos, uma vez que a captação terá o rasto cerca de 25 m abaixo da cota do NPA da albufeira (Desenho 3 do ANEXO I).

A estrutura de captação será construída ao abrigo de uma ensecadeira em betão de planta circular com 25 m de raio e cerca de 26m de altura máxima (Desenho 13 do ANEXO I). A construção da ensecadeira será realizada no decurso de um período de dois meses durante o qual se procederá ao abaixamento do nível da albufeira de Salamonde. Este abaixamento foi programado de forma a coincidir com a construção da restituição do aproveitamento de Venda Nova III na albufeira de Salamonde (ver Quadro 3.5).

O acesso à plataforma superior da tomada de água, onde se localiza o servomotor da comporta e o pórtico de manobra, far-se-á a partir da estrada que dá acesso ao coroamento da barragem de Salamonde, por meio de um trecho de estrada de nível, à cota 273, com cerca de 120 m de desenvolvimento e 6 m de largura de plataforma.

3.5.4.2 RESTITUIÇÃO

Conforme referido anteriormente, a restituição (Desenho 5 do ANEXO I) localizar-se-á a montante da restituição do Aproveitamento de Salamonde. Nestas condições, proceder-se-á à ensecagem da zona de trabalhos, mediante a construção de uma ensecadeira de altura razoável, funcionado o actual circuito hidráulico como sistema de derivação.

A ensecadeira será em betão, do tipo gravidade, com 15,5 m de altura máxima (fundação à cota (137,50) e coroamento à cota (153,0)), com 3 m de largura no coroamento e jorramentos a montante e a jusante iguais a 3h:10v. A ensecadeira estará dimensionada para ser galgada com 6 m de altura de água nos casos em que a barragem de Salamonde seja forçada a descarregar (Desenho 14 do ANEXO I).

Uma vez que, no local de restituição, o leito do rio se encontra a uma cota relativamente elevada, para obter condições hidráulicas adequadas ao funcionamento em bombagem da nova central, para os níveis mais baixos de retenção em Caniçada perto do Nme, será necessário escavar um canal no leito do rio Cávado, num trecho situado a jusante da restituição, cujo rasto estará situado cerca da à cota (139,00), implicando uma escavação máxima no leito com cerca de 5 m de profundidade.

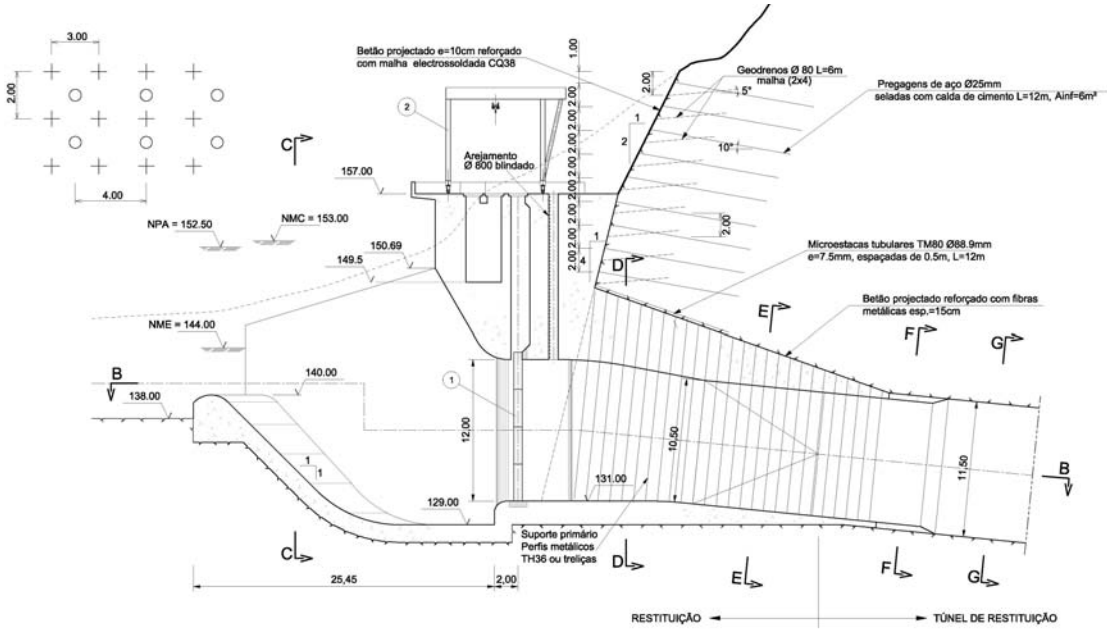


Figura 3.10 – Restituição – Corte.

O acesso à plataforma de manobra das grelhas e das comportas ensecadeiras da restituição será efectuado a partir da margem direita do Cávado por meio de uma ponte com 50 m de vão livre.

3.5.4.3 ACESSOS

O acesso ao emboquilhamento do túnel e às obras à superfície é feito pelas seguintes vias de acesso: a estrada de acesso à central, o caminho de acesso à restituição e os ramais de acesso à tomada de água e à subestação e edifício de apoio (Desenho 15 a 17 do ANEXO I).

3.5.4.3.1 Estrada de Acesso à Central

A estrada de acesso à central desenvolve-se entre a EM 103-4 e o emboquilhamento do túnel de acesso à central, numa extensão total de 1 033 m (Desenho 15 do ANEXO I).

A estrada desenvolve-se a meia encosta, com uma pendente longitudinal máxima, que ocorre ao longo da quase totalidade do percurso, de 10%.

Devido à orografia do terreno, o traçado em planta apresenta curvas de raio bastante reduzido, com predominância entre R=45 e R=90. Exceptuam-se duas curvas, uma ao km 0+825, com R=200 e outra, ao km 0+350, com R=30. Nesta última, que efectua a transposição do rio Mau, através de uma ponte de betão armado com 7,5 m de altura e um vão livre de 5 m, foi adoptada uma sobrelargura de 1,5 m no intradorso da curva.

Apesar de se ter optado por um traçado essencialmente em escavação, existem 6 zonas em que foi necessário prever obras de contenção para os aterros.

A estrada de acesso à central é constituída por uma plataforma com 6,50 m e composta por uma faixa de rodagem com 5,50 m de largura, e constituída por duas vias de 2,75 m cada, e duas bermas exteriores com 0,50 m de largura cada.

Nas zonas em aterro, com a função de evitar a erosão da borda do talude, existe uma transição com 0,60 m, adjacente a esta berma, que terá uma inclinação de 10% para o exterior, constituindo uma concordância entre a berma e o talude. Sempre que se afigure necessária a colocação de guarda de segurança esta deverá ser implantada nesta concordância, imediatamente após o final da berma.

Nas zonas em escavação está prevista a construção de uma valeta reduzida de betão com 0,90 m de largura e profundidade de 0,30 m.

3.5.4.3.2 Caminho de Acesso à Restituição

O caminho de acesso à restituição desenvolve-se entre o coroamento da barragem de Salamonde e a plataforma de acesso à estrutura da restituição, numa extensão total de 2 413 m (Desenho 16 e 17 do ANEXO I).

A estrada desenvolve-se a meia encosta, ao longo da margem direita do rio Cávado e sobre um caminho existente, cuja plataforma se aproveita, tendo-se procedido à rectificação do perfil longitudinal nos 200 m iniciais, por forma a não ser ultrapassada a inclinação longitudinal de 18%.

A estrada é constituída por uma faixa de rodagem, com 4,00 m de largura. Nas zonas em aterro, foi também considerada uma transição com 0,60 m, que terá uma inclinação de 10% para o exterior, sendo a guarda de segurança implantada nesta concordância, imediatamente após o final da berma. Nas zonas em escavação está prevista a construção de uma valeta reduzida de betão com 0,60 m de largura e profundidade de 0,15 m.

O traçado em planta apresenta curvas de raio muito reduzido, com predominância entre R=20 e R=40, embora tenha sido necessário adoptar valores inferiores em três situações, a mais gravosa das quais, ao km 0+275, com R=12. Uma vez que se prevê que esta via seja utilizada num único sentido, por veículos de média dimensão, não se consideraram quaisquer sobrelarguras. Foi no entanto previsto um alargamento da via, ao km 1+260, que permitirá o cruzamento de veículos.

Embora se trate de um reperfilamento muito ligeiro da estrada existente, a construção deste acesso obrigará à adopção de algumas obras de estabilização e contenção.

Como se referiu anteriormente, o atravessamento do rio Cávado será efectuado por meio de uma ponte constituída por um tabuleiro simplesmente apoiado, com 50 m de vão livre, a que correspondem 52 m entre eixos de apoios nos encontros.

O tabuleiro da ponte, com 7,5 m de largura (faixa de rodagem 4,0 m, bermas exteriores de 0,50 m e dois passadiços com 1,25 m), será horizontal com face superior à cota (158,70), o que garante um tirante de ar mínimo superior a 2 m no caso da ocorrência no rio Cávado da cheia com 100 anos de período de retorno.

A secção transversal do tabuleiro é constituída por uma laje em betão armado suportada por duas longarinas metálicas de 2400 mm de altura, com banzos de largura constante em toda a sua extensão, respectivamente de 700 mm e 860 mm, o superior e o inferior. Estas longarinas são por sua vez constituídas por perfis reconstituídos soldados a partir de chapas individuais.

3.5.4.4 EDIFÍCIO DE APOIO E SUBESTAÇÃO

O edifício de apoio e a subestação são adjacentes e localizam-se sobre a zona de implantação da central, ocupando a orla da plataforma que alojou anteriormente os estaleiros da obra da barragem, sendo servidos pela estrada de acesso à central (Desenho 8 do ANEXO I).

A subestação terá uma área total de implantação de 70x40 m^2, com plataforma à cota (306,0) (Desenho 9 do ANEXO I).

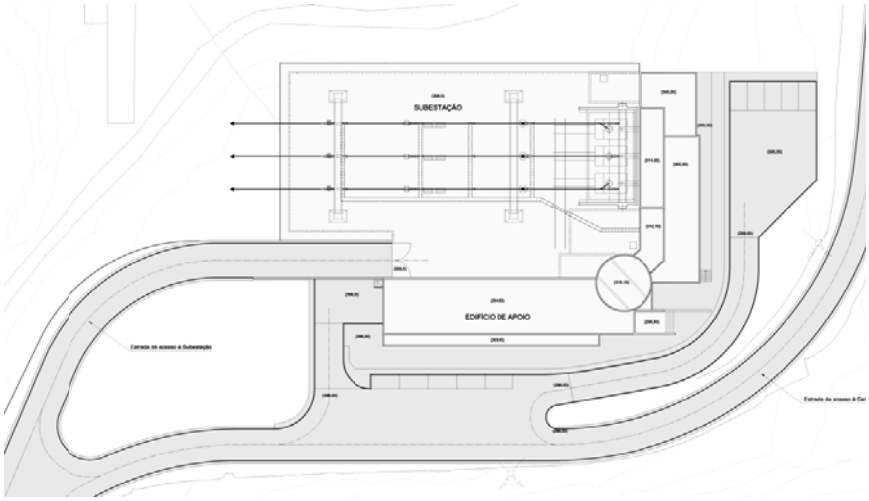


Figura 3.11 – Edifício de Apoio e Subestação – Implantação geral.

O edifício de apoio, com um único piso, será formado por dois corpos com 10m de largura e 50 e 35 m de comprimento, em ângulo recto, sustentando os bordos norte e oeste da plataforma da subestação. Os edifícios encontram-se a cota inferior à da plataforma da subestação com as respectivas coberturas com níveis semelhantes ao da plataforma. O poço de barramentos, na junção dos dois corpos do edifício, sobressairá sob a forma de uma torre, de onde sairá a galeria de barramentos que alimentarão o transformador, alinhado com o eixo da plataforma da subestação.

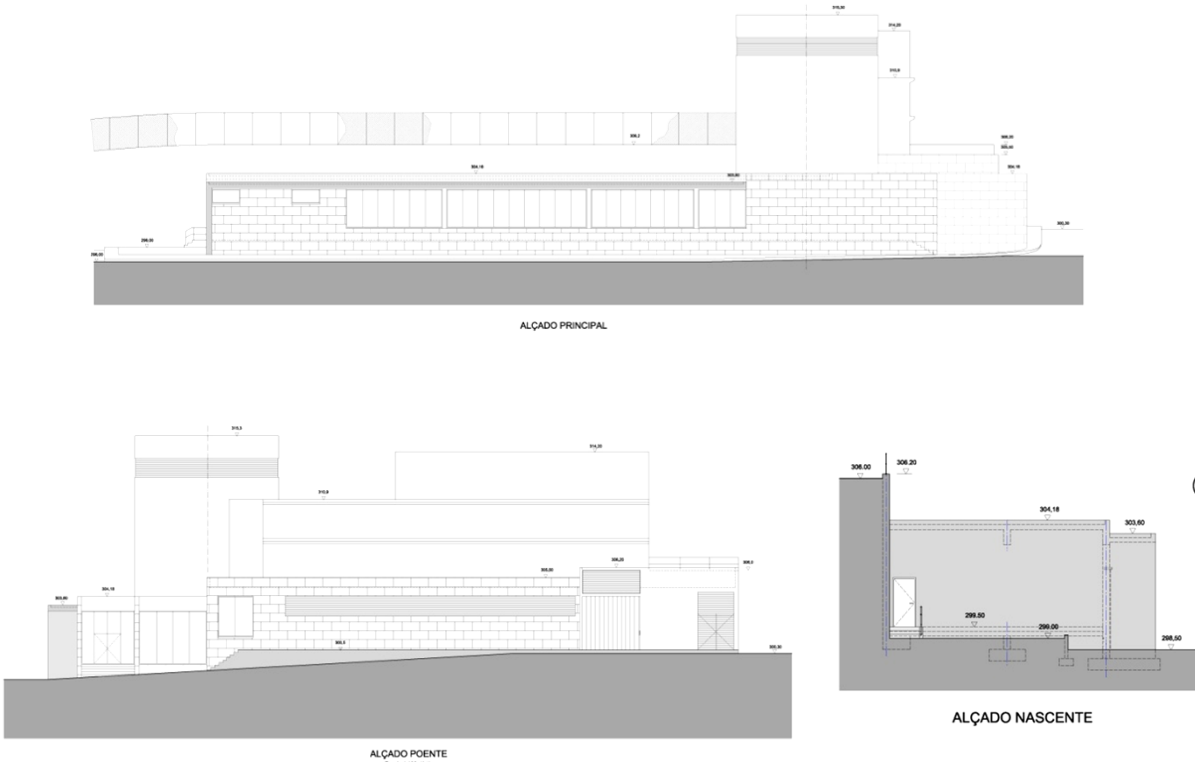


Figura 3.12 – Edifício de Apoio - Alçados

3.5.4.5 ESCOMBREIRA

Os escombros resultantes da escavação da central, túneis, chaminé de equilíbrio, acessos e demais estruturas serão, na sua maior parte, depositados na zona da antiga pedreira da barragem de Salamonde, no vale do rio Mau.

Este local, fortemente intervencionado aquando da construção do Aproveitamento de Salamonde e localizado à face da EM 103-4, possui capacidade de encaixe para o volume total de escombro previsto, encontrando-se simultaneamente a uma distância favorável da obra, sendo a ligação entre ambas assegurada por caminhos já existentes, a beneficiar. Também a ocupação do solo, preferencialmente de matos, e o afastamento razoável a núcleos habitacionais fazem com que este local reúna as características adequadas para o fim em vista.

A cortina arbórea existente ao longo da EM 103-4, bordejando o local de escombreira, será mantida, impedindo o avistamento do mesmo a partir da referida via.

O volume a escavar em obras subterrâneas e à superfície ascende a um valor total da ordem de 610 000 m^3, essencialmente em rocha.

O volume escavado dará origem a um volume de escombro significativamente superior ao da rocha original, devido ao empolamento causado pelo aumento do índice de vazios, estimando-se um factor de empolamento de 1,35 a 1,40. Nestas condições, o volume de escombro a conduzir a depósito será da ordem dos 820 000 a 850 000 m^3. Uma vez que a produção diária de escombros é relativamente modesta, poderá encarar-se um depósito relativamente cuidado, de modo a reduzir o volume ocupado. Uma parte do produto de escavação poderá ser utilizado como brita nos betões, em aterros, nos betões betuminosos, etc, estimando-se para esses usos o consumo de cerca de 50 000 m³ de materiais de escavação, resultando um total da ordem dos 800 000 m^3 a colocar em depósito definitivo.

No Desenho 11 do ANEXO I é apresentada a configuração geral de modelação prevista para a escombreira, a qual se desenvolve numa sequência de talude-plataforma, rematando superiormente num cabeço suave. A tipologia de modelação preconizada teve em conta aspectos de estabilidade do depósito, bem como aspectos directamente relacionados com a viabilidade técnica de uma eficaz recuperação paisagística da escombreira, favorecendo condições mais rápidas de equilíbrio biofísico. Os taludes criados têm uma pendente média que não ultrapassa 1:2, ficando o pé da escombreira cerca de 20 m a montante da ponte do acesso à central sobre o rio Mau, cerca da cota (277). O pé do talude será rematado com um muro de gabions, com uma altura de 3 m no seu ponto mais alto.

As banquetas horizontais terão 3-4 m de largura, interligadas por um caminho temporário de trabalho com 3 a 4 m de largura e com uma pendente máxima de 15%.

O caminho de acesso à escombreira aproveita, através da beneficiação de um antigo caminho da época de construção do aproveitamento, o caminho vindo da zona da subestação e edifício de apoio, encontrando a escombreira na plataforma da mesma à cota (311,00).

Para a modelação do remate superior da escombreira, que se pretende de forma o mais naturalizada possível, preconizou-se um remate com morfologia de cabeço suave, e adossado ao bordo oeste da antiga pedreira e de modo a ficar abaixo da cota da EM 103-4 (minimização do impacte visual da escombreira), pelo que, após a plataforma à cota (350,00), se segue um novo talude percorrido por acesso temporário, finalizando o cabeço superior cerca da cota (370,00).

Não estando posta de parte a eventual utilização de um volume adicional de escombro para outras finalidades diferentes das referidas (refira-se que a configuração apresentada no Desenho 11 do ANEXO I, correspondente ao cenário mais desfavorável - acondicionamento da totalidade do material em escombreira), a modelação proposta foi preconizada de forma a possibilitar a eliminação do topo superior da escombreira, mediante a realização de alguns ajustes, caso o volume a acondicionar se venha a revelar inferior ao previsto.

A modelação ilustrada permitirá assim que o enchimento e deposição do escombro resultem numa volumetria e morfologia finais que encontrarão harmoniosamente o terreno natural e não causarão neste a leitura de perfis demasiado artificiais e dissonantes, permitindo a recuperação de uma área anteriormente intervencionada e a minimização dos impactes paisagísticos normalmente associados a este elemento de obra.

No final da obra, e no âmbito do Projecto de Recuperação e Integração Paisagística, a escombreira, tal como todas as áreas intervencionadas que remanescerão a solo nú, será alvo de tratamento paisagístico, através do recobrimento de todas as superfícies exequíveis com terra viva e da implementação de coberto vegetal de revestimento do solo, em época imediatamente seguinte adequada (hidrossementeira) e também da plantação de árvores e arbustos em locais estratégicos em termos visuais, de forma a que as formas e volumes criados pela constituição da escombreira sejam, gradualmente, absorvidos e que estas se integrem harmoniosamente na paisagem envolvente.

No Desenho 12 do ANEXO I é apresentada a tipologia de tratamento paisagístico que deverá ser adoptada para a escombreira de Salamonde II.

3.5.4.6 DESVIO DO RIO MAU

O rio Mau apresenta uma bacia drenante com área total de 2,28 km², tendo um escoamento médio anual da ordem de 150 l/s.

O rio Mau atravessa actualmente a escavação correspondente à antiga pedreira utilizada na construção da barragem de Salamonde. A utilização desta escavação como escombreira bloqueará o escoamento actual do rio, cujo leito original foi destruído aquando da constituição da pedreira para construção do aproveitamento existente, dificultando além disso o desenvolvimento dos trabalhos. Dada a importância da linha de água não se considera prudente o seu entubamento por meio de uma estrutura enterrada – sujeita a riscos de entupimento – propondo-se antes o seu desvio a céu aberto por meio de um canal de betão armado, construído na fase inicial dos trabalhos, o qual se desenvolverá escavado ao longo da vertente leste da pedreira, acompanhando a futura linha de contacto da escombreira, conforme indicado nos desenhos 11 e 12 do ANEXO I. Este desvio constituirá o traçado definitivo do rio Mau neste trecho.

Na extremidade de montante da escombreira será construído um pequeno açude em betão com cerca de 4m de altura, o qual desviará as águas do rio para o canal, o qual terminará a jusante numa bacia de dissipação por ressalto.

O canal foi dimensionado para o caudal de cheia centenário, estimado em 20 m³/s. Nestas condições propõe-se para o canal uma secção rectangular em betão com 3,0 m de largura e 3,0 m de altura no atravessamento da plataforma à cota (350,0), ao longo da qual o canal terá uma pendente longitudinal de 0,5%. Para o caudal de cheia, a velocidade de escoamento atingirá os 4 m/s, embora seja normalmente muito mais baixa. Para o caudal médio, a velocidade de escoamento será de apenas 0,8 m/s.

No trecho de descida, o perfil longitudinal apresentará 3 trechos com pendente longitudinal entre 40 e 60%, separados por trechos sub-horizontais com 10 a 15 m de comprimento. Dada a maior inclinação, o canal terá a sua largura reduzida para 2,2 m, mantendo-se os 3,0 m de altura. Na zona mais inclinada da descida (i=0,60) a velocidade máxima do escoamento atingirá os 20 m/s.

A bacia de dissipação terminal por ressalto, com blocos de queda e de impacto, terá 4,2 m de largura e 14,0 m de comprimento total, restituindo a água ao leito natural do rio Mau em condições de velocidade compatíveis com a sua configuração e revestimento.

Dada a perigosidade do trecho mais inclinado do canal, em termos de inclinação e de velocidade do escoamento, prevê-se que o perímetro da escombreira seja vedado, de modo a impedir o acesso de pessoas e animais.

3.5.4.7 ESTALEIROS

A zona de estaleiro central da obra incluirá (Desenho 10 do ANEXO I):

- zona de escritórios (empreiteiro e sub-empreiteiros e fiscalização);
- zona social (refeitório, instalações sanitárias e posto médico);
- zona de trabalhos (incluindo depósito de inertes, central de betão, mecânica e serralharia de armaduras e carpintaria).

A zona principal de estaleiros ocupará uma área total de aproximadamente 10 000 m^2 situada entre a EM103-4 e o vale do rio Mau, na zona onde anteriormente foi instalado o estaleiro da barragem de Salamonde.

A área disponível é bastante limitada pelo que deverá ser completada por outra zona onde serão implantados serviços que não necessitem ficar tão perto da frente de obra (dormitórios, oficinas, etc.). Em princípio, estas zonas complementares ocuparão terrenos disponíveis a cotas mais elevadas, de modo a evitar a necessidade de abertura de plataformas nas encostas acidentadas do Cávado, podendo encarar-se a hipótese de aluguer de estruturas existentes.

O estaleiro servirá a zona da tomada de água, subestação e central subterrânea.

3.5.5 EXPLORAÇÃO

A exploração do projecto traduz-se nos planos de água das albufeiras envolvidas numa variação de nível mais frequente, contudo, sempre contida nas respectivas zonas interníveis.

De forma a melhor compreender as oscilações do nível da albufeira de Salamonde na fase de exploração foram estudados vários cenários tendo em conta a conectividade desta com as albufeiras de Caniçada, Venda Nova e Paradela, no âmbito do sistema Cávado – Rabagão. De facto o projecto de Venda Nova III possui já uma DIA Favorável Condicionada pelo que será implementado a curto e projecto de reforço de potência de Paradela (Paradela II) encontra-se em fase de estudos preliminares pela EDP.

Estes cenários foram calculados considerando períodos de turbinamento e bombagem, ininterruptos, variáveis entre 2 e 10 horas (sendo o mais comum entre 4 e 8 horas), com funcionamento a plena carga e sem contabilizar quaisquer afluências.

Para o Reforço de Potência do Aproveitamento de Paradela - Paradela II, previsto no Plano de Negócios da EDP, mas cujo projecto se encontra em fase muito incipiente de desenvolvimento, considerou-se o caudal de 80 m^3/s, correspondente ao caudal a instalar.

No que respeita à albufeira de Paradela, o desenvolvimento dos estudos de Paradela II não permite a disponibilização de informação desta natureza.

Os cenários estudados são os seguintes:

- **Cenário 0**: Considerando a realização do segundo reforço de potência do aproveitamento de Venda Nova (Venda Nova III);
- **Cenário 1**: Considerando a realização do segundo reforço de potência do aproveitamento de Venda Nova (Venda Nova III) e o reforço do aproveitamento de Salamonde (Salamonde II);
- **Cenário 2**: Considerando, para além dos reforços de potência do cenário 2, a realização do reforço de potência do aproveitamento de Paradela (Paradela II).

Os resultados obtidos encontram-se no Quadro 3.2 e no Quadro 3.3.

Quadro 3.2 – Oscilações máximas diárias nas albufeiras de Venda Nova, Salamonde e Caniçada tendo em conta o tempo de turbinamento

Cenários para o turbinamento	Tempo (h)	Oscilações em turbinamento (m)		
		Venda Nova	Salamonde	Caniçada
Cenário 0 (só com VN III)	2	-0,45	0,92	0,02
	4	-0,9	1,84	0,03
	6	-1,35	2,77	0,05

Cenários para o turbinamento	Tempo (h)	Oscilações em turbinamento (m)		
		Venda Nova	Salamonde	Caniçada
	8	-1,79	3,69	0,06
	10	-2,24	4,61	0,08
Cenário 1 (VN III + SD II)	2	-0,45	0,18	0,26
	4	-0,9	0,36	0,52
	6	-1,35	0,54	0,78
	8	-1,79	0,72	1,04
	10	-2,24	0,9	1,3
Cenário 2 (VN III + SD II + PD II)	2	-0,45	0,48	0,26
	4	-0,9	0,95	0,52
	6	-1,35	1,43	0,78
	8	-1,79	1,91	1,04
	10	-2,24	2,38	1,3

As oscilações apresentadas podem ser visualizadas nas figuras seguintes.

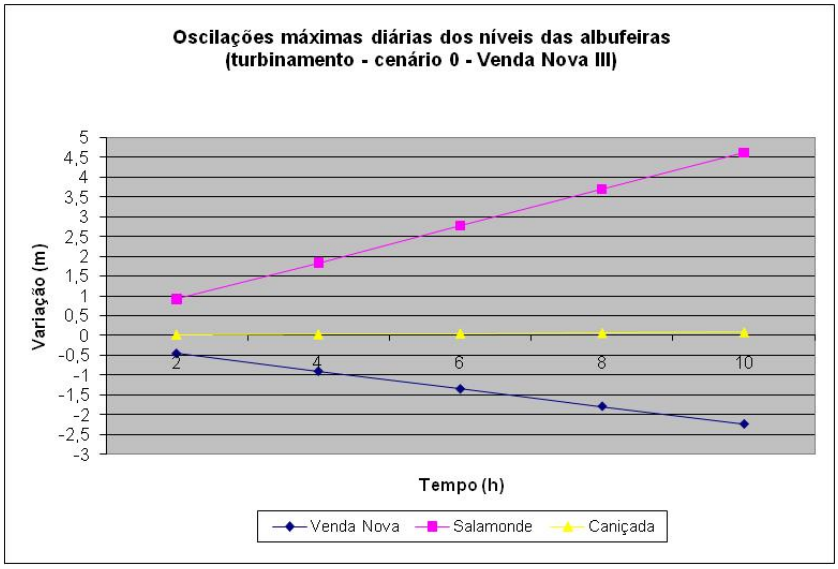


Figura 3.13 - Oscilações máximas diárias nas albufeiras de Venda Nova, Salamonde e Caniçada tendo em conta o tempo de turbinamento (Cenário 0 - Venda Nova III)

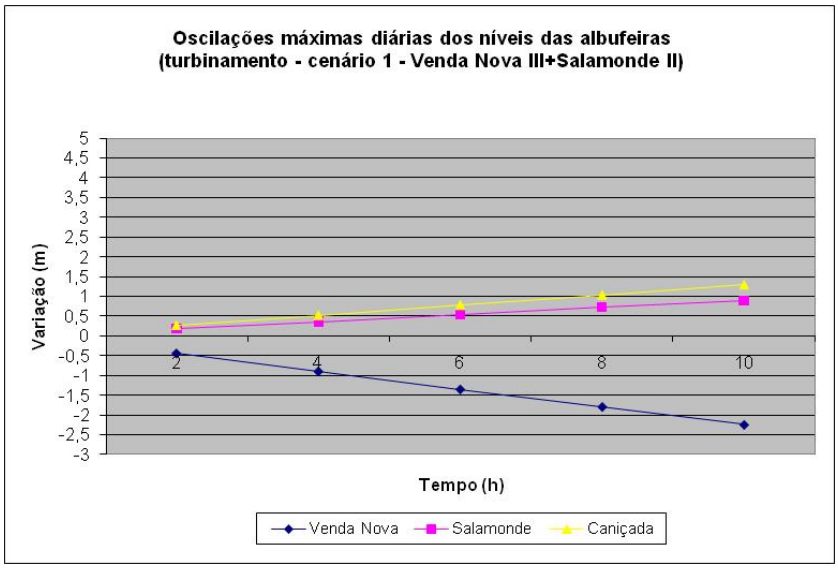


Figura 3.14 - Oscilações máximas diárias nas albufeiras de Venda Nova, Salamonde e Caniçada tendo em conta o tempo de turbinamento (Cenário 1 - Venda Nova III + Salamonde II)

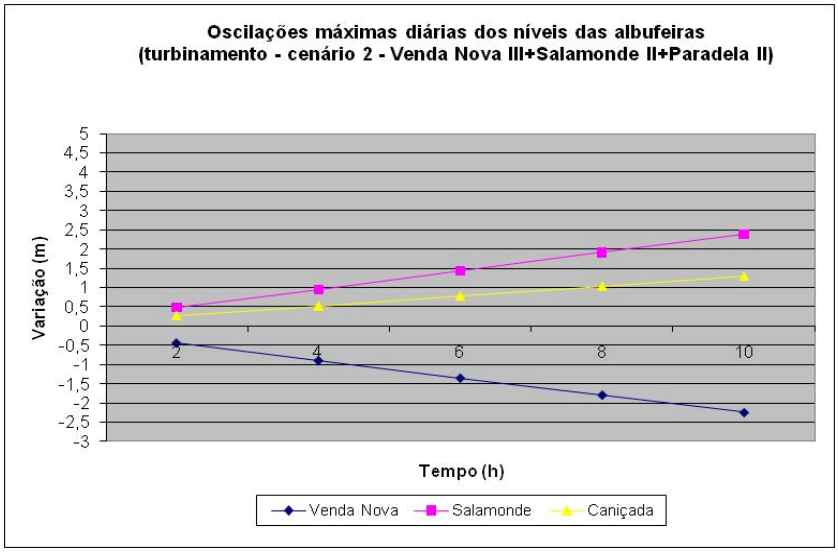


Figura 3.15 - Oscilações máximas diárias nas albufeiras de Venda Nova, Salamonde e Caniçada tendo em conta o tempo de turbinamento (Cenário 0 - Venda Nova III + Salamonde II + Paradela II)

Quadro 3.3 - Oscilações máximas diárias nas albufeiras de Venda Nova, Salamonde e Caniçada tendo em conta o tempo de bombagem

Cenários para a bombagem	Tempo (h)	Oscilações (m)		
		Venda Nova	Salamonde	Caniçada
Cenário 0 (só com VN III)	2	0,3	-0,7	-0,02
	4	0,61	-1,39	-0,05
	6	0,91	-2,09	-0,07
	8	1,22	-2,79	-0,09
	10	1,52	-3,48	-0,12

Cenários para a bombagem	Tempo (h)	Oscilações (m)		
		Venda Nova	Salamonde	Caniçada
Cenário 1 (VN III + SD II)	2	0,3	-0,09	-0,22
	4	0,61	-0,18	-0,44
	6	0,91	-0,27	-0,67
	8	1,22	-0,36	-0,89
	10	1,52	-0,45	-1,11
Cenário 2 (VN III + SD II + PD II)	2	0,3	-0,31	-0,22
	4	0,61	-0,63	-0,44
	6	0,91	-0,94	-0,67
	8	1,22	-1,26	-0,89
	10	1,52	-1,57	-1,11

As oscilações apresentadas podem ser visualizadas nas figuras seguintes.

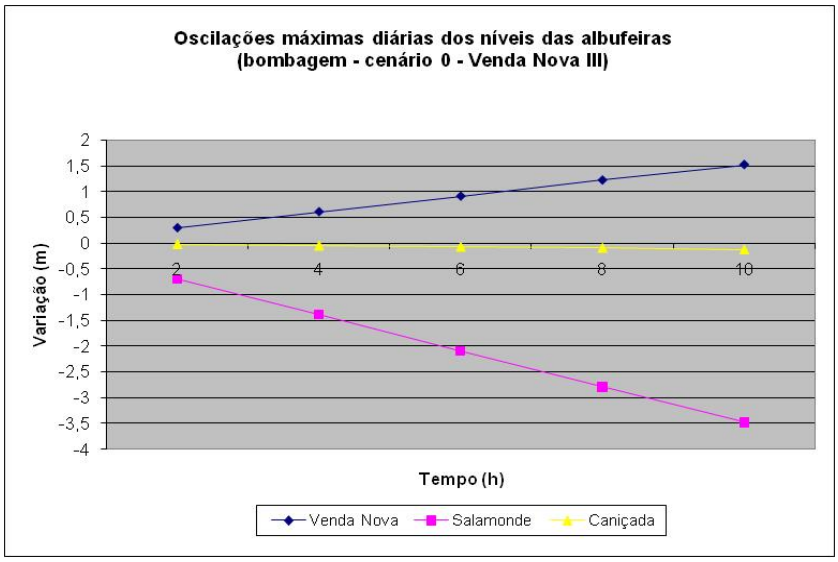


Figura 3.16 - Oscilações máximas diárias nas albufeiras de Venda Nova, Salamonde e Caniçada tendo em conta o tempo de bombagem (Cenário 0 - Venda Nova III)

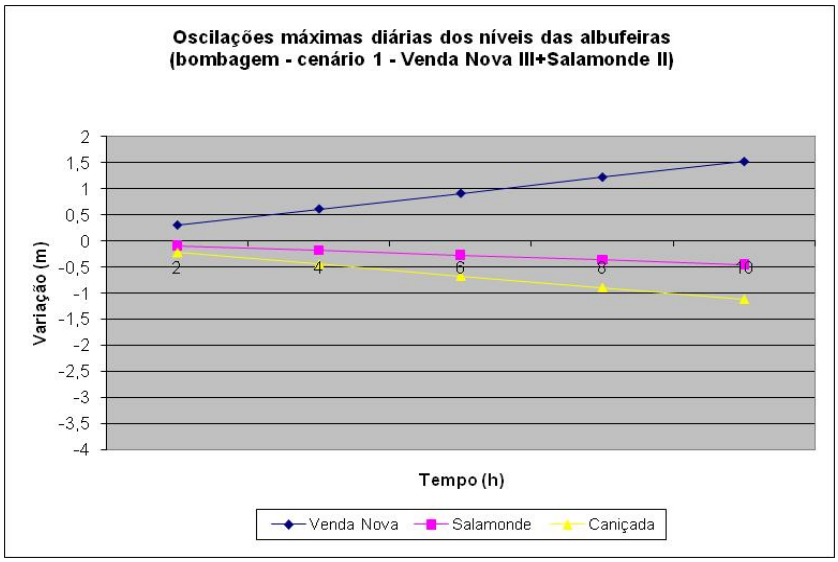


Figura 3.17 - Oscilações máximas diárias nas albufeiras de Venda Nova, Salamonde e Caniçada tendo em conta o tempo de bombagem (Cenário 0 - Venda Nova III + Salamonde II)

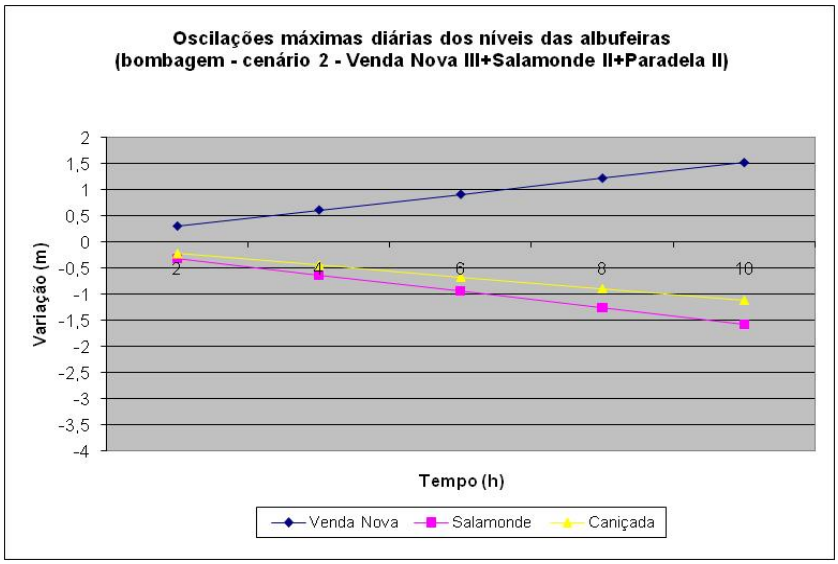


Figura 3.18 - Oscilações máximas diárias nas albufeiras de Venda Nova, Salamonde e Caniçada tendo em conta o tempo de bombagem (Cenário 0 - Venda Nova III + Salamonde II + Paradela II)

3.6. PROGRAMAÇÃO TEMPORAL ESTIMADA DAS FASES DE CONSTRUÇÃO E EXPLORAÇÃO

3.6.1 PLANEAMENTO

A programação dos trabalhos do reforço de potência de Salamonde II, é particularmente complexa por se tratar de uma obra a realizar na proximidade de uma central em exploração, pela dimensão e expressão da componente subterrânea, por envolver trabalhos nas albufeiras já existentes e também por se localizar na proximidade do Parque Nacional da Peneda Gerês.

Para além destas características intrínsecas, a fixação da programação dos trabalhos teve como principais objectivos minimizar os períodos de construção e de condicionamentos às albufeiras de Salamonde e Caniçada e também reduzir a vulnerabilidade dos locais de trabalho, em particular a central, a inundações resultantes do regime hidrológico que se vier a verificar no período em que a construção vai decorrer.

O programa geral de trabalhos encontra-se representado, em termos de diagrama de barras, no Quadro 3.4. Deste pode concluir-se que a fase de construção deverá ter a duração aproximada de 5 anos.

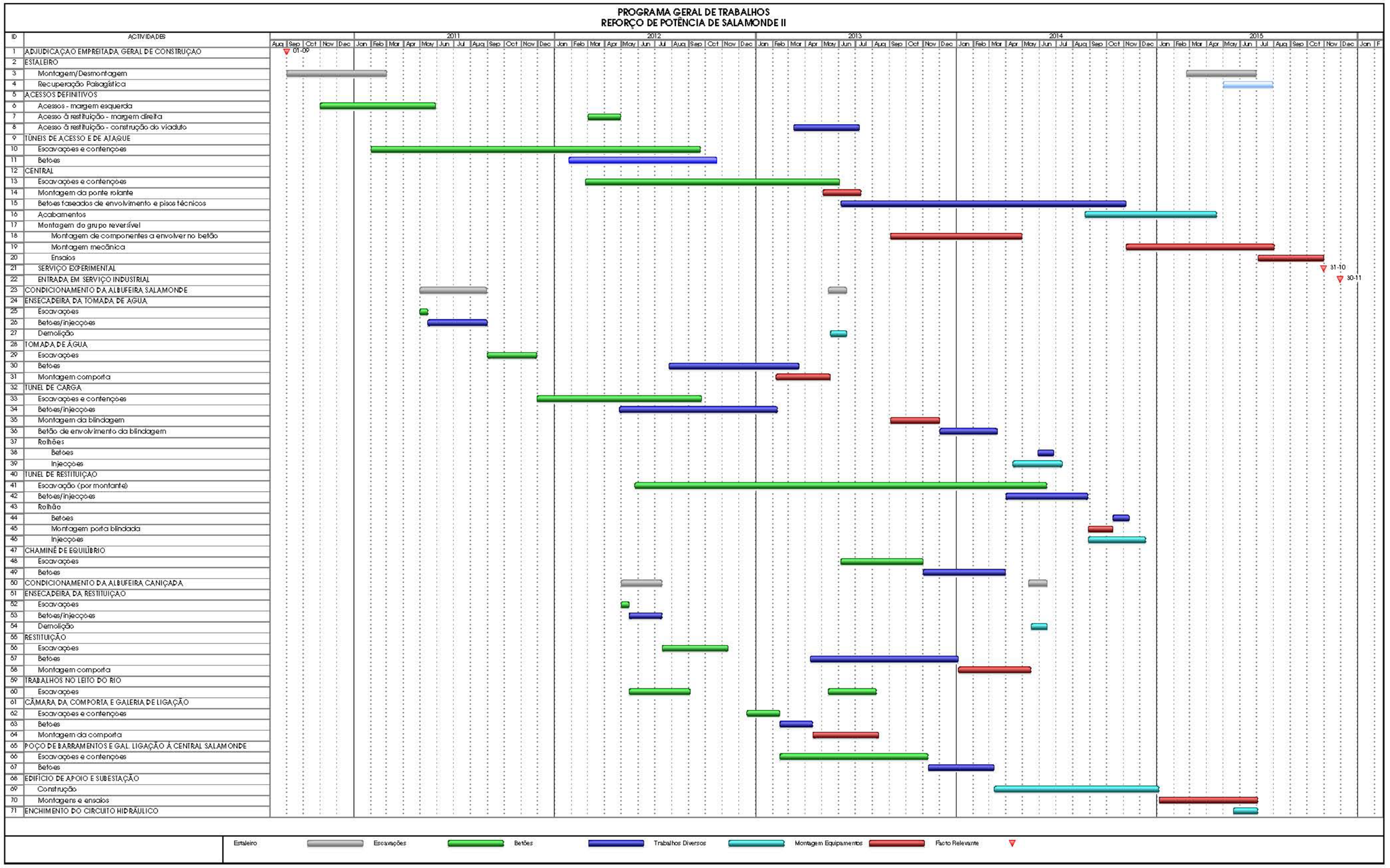
Prevê-se que a vida útil do Aproveitamento de Salamonde seja de 55 anos.

Estima-se que número máximo de trabalhadores, técnicos e outros funcionários afectos à obra seja de 500, no pico da obra em 2013, prevendo-se que será atingido um número de postos de trabalho indirectos da ordem dos 1500.

Na programação geral dos trabalhos foram estabelecidas as seguintes datas chave:

- Início dos trabalhos de construção civil – **01 Setembro 2010;**
- Iníicio dos trabalhos de escavação do túnel de acesso à central – **01 Fevereiro 2011;**
- Início da montagem da Ponte rolante – **01 Maio 2013;**
- Conclusão das obras da ensecadeira da tomada de água – **31 Agosto 2011;**
- Conclusão das obras da ensecadeira da restituição – **15 Julho 2012;**
- Demolição da ensecadeira da tomada de água – **15 Junho 2013;**
- Demolição da ensecadeira da restituição – **15 Junho 2014;**
- Início da montagem mecânica do grupo – **01 Novembro 2014;**
- Conclusão dos trabalhos de construção civil – **15 Abril 2015;**
- Serviço experimental – **31 Outubro 2015;**
- Serviço industrial – **30 Novembro 2015.**

Quadro 3.4 – Programação Geral dos Trabalhos do Reforço de Potência deSalamonde



(Página intencionalmente deixada em branco)

3.6.2 ESTRATÉGIA

A estratégia fixada para a realização deste reforço de potência corresponde ao encadeamento das actividades principais e às frentes de construção que seguidamente se descrevem. Note-se que precedendo as actividades descritas se encontra, naturalmente, o estabelecimento das instalações sociais e industriais do empreiteiro geral de construção.

A obra inicia-se com o desvio do rio Mau, a criação das condições de acesso à escombreira e a abertura de quatro frentes de escavação, dedicadas às seguintes actividades:

Frente 1 - Central e acessos:

- Estabelecimento da plataforma da estrada de acesso ao emboquilhamento do túnel de acesso à central;
- Escavação do túnel de acesso à central, a que se segue a escavação do túnel de ataque à abóbada e a escavação da abóbada da central. Concluída a contenção da abóbada e a instalação dos equipamentos de observação, prossegue a escavação de toda a caverna da central;
- No terço final da escavação do túnel de acesso à central, abrem-se as seguintes novas frentes:
    - uma para escavação do túnel de ataque à parte superior da chaminé de equilíbrio;
    - outra para a escavação do túnel de ataque ao túnel em carga (troço horizontal adjacente à central e acesso à base do poço em carga);
    - outra para o túnel de acesso à câmara da comporta e, posteriormente, ao poço de saída dos barramentos;
    - e, por último, a da escavação do túnel de acesso à restituição, seguindo posteriormente para o respectivo túnel no sentido da albufeira de Caniçada, permitindo também a escavação do trecho do túnel da restituição no sentido do grupo gerador.

Frente 2 – Tomada de água:

- Escavação do bocal da tomada de água e dos troços adjacentes, horizontal e vertical, do túnel em carga, ao abrigo da ensecadeira, entretanto construída na albufeira de Salamonde;

- Escavação do troço vertical do túnel em carga com abertura inicial de um furo piloto direccional (escavação à rotação - Raise-Boring) e posterior alargamento para a secção corrente.

Frente 3 – Restituição e canal de restituição:

- Beneficiação/rectificação do acesso à restituição do actual aproveitamento de Salamonde, e atravessamento provisório do rio pela margem direita, para acesso às frentes de escavação exteriores;

- Escavação do bocal e da respectiva transição, bem como a escavação do canal de jusante ao abrigo de uma ensecadeira, entretanto construída, na cauda da albufeira de Caniçada, a montante da restituição actual de Salamonde;

- Escavação da ligação ao túnel de restituição que, por questões de segurança, só será efectuada após a montagem das ensecadeiras no bocal da restituição, ou ao abrigo de um rolhão provisório.

Frente 4 – Edifício de Apoio e Subestação:

- Estabelecimento das plataformas exteriores do edifício e da subestação.

- Escavação do poço de barramentos, com abertura de um furo piloto direccional (escavação à rotação - Raise-Boring), e posterior alargamento para a secção corrente, que será condicionada pela conclusão da escavação do piso do alternador da central.

Concluídas as actividades de escavação e de contenção dos maciços, iniciam-se os trabalhos de betonagem:

- revestimentos no caso dos túneis e poços;
- envolvimento das componentes fixas do grupo dos tubos da blindagem;
- construção dos pisos técnicos da caverna da central;
- construção do edifício e da subestação;
- permitindo o início e desenvolvimento dos trabalhos relacionados com as montagens da ponte rolante, do grupo gerador, das instalações eléctricas, dos ensaios e da entrada em serviço experimental e industrial.

Assim:

A frente 1, no que diz respeito à central, prossegue com a execução dos betões, nomeadamente os betões do poço de bombagem e da parte não blindada da aspiração, os betões de envolvimento das componentes fixas do grupo – cotovelo de aspiração, cone, caixa espiral e tubos da blindagem - que, por sua vez, dependem também da montagem da ponte rolante e os betões dos pisos técnicos. A montagem mecânica do grupo reversível e a montagem dos restantes equipamentos e instalações eléctricas inicia-se logo que, na central estejam concluídos os pisos técnicos e, em paralelo, desenvolvem-se os trabalhos relativos aos acabamentos,

Nesta frente, no que diz respeito ao túnel em carga e ao túnel de restituição, prosseguem as betonagens finais de revestimento e as injecções de cimento para impermeabilização do maciço rochoso. Nesta altura, os trabalhos nesta fase fundem-se com os das frentes 2 e 3.

Na frente 4, concluídas as escavações do poço de barramentos, os trabalhos prosseguem com o revestimento em betão, e é executado o edifício de apoio e a subestação, e estabelecida a ligação à Rede Nacional de Transporte.

Concluídos todos os trabalhos principais, inicia-se o enchimento do circuito hidráulico, os ensaios de comissionamento dos grupos e a recuperação paisagística das zonas intervencionadas, designadamente a escombreira, e as zonas utilizadas para os estaleiros do empreiteiro e do fornecedor de equipamentos.

Nas zonas da tomada de água e da restituição, essencialmente devido aos volumes de trabalho em causa e à dimensão destes elementos de obra, é necessário construir ensecadeiras temporárias de betão, impondo condicionamentos às albufeiras de Salamonde e Caniçada, conforme de seguida se descrevem.

Os dois períodos de condicionamento da albufeira de Salamonde programados no âmbito da construção do empreendimento de Venda Nova III serão também aproveitados para a construção da ensecadeira da tomada de água do empreendimento de Salamonde II, adoptando-se uma estratégica de execução idêntica à preconizada para a ensecadeira da restituição de Venda Nova III.

Assim, na albufeira de Salamonde está programada uma descida do nível de retenção para níveis próximos da cota (247,00) para a execução das escavações e betões do corpo da ensecadeira da restituição de Venda Nova III, entre 1 de Maio e 15 de Julho de 2011. Após esta data e até 31 de Agosto de 2011 o nível de retenção da albufeira subirá para próximo da cota (261,00), para conclusão dos betões e injecções dessa ensecadeira. Posteriormente, o nível da albufeira deixará de estar condicionado, estando então a zona dos trabalhos ao abrigo da ensecadeira, protegida de inundações. Entre 15 de Maio e 15 de Junho de 2013 os níveis de água na albufeira terão de voltar a descer novamente para próximo da cota (247,00), de forma a permitir a demolição da ensecadeira e a sua remoção.

Na albufeira da Caniçada será necessário descer o nível de água para a cota (138,00) entre 1 de Maio e 15 de Julho de 2012 para a execução das escavações e dos betões da ensecadeira. Posteriormente, o nível da albufeira deixará de estar condicionado, decorrendo paralelamente a escavação do canal de restituição. Entre 15 de Maio e 15 de Junho de 2013 será novamente descido o nível de água para a cota (138,00), de forma a permitir a conclusão das escavações do leito do rio e a demolição da ensecadeira de betão.

No Quadro 3.5 resumem-se os condicionamentos referidos das albufeiras de Salamonde e Caniçada.

Quadro 3.5 - Condicionamentos para as albufeiras de Caniçada e Salamonde

Albufeira	Período			Nível da albufeira	Trabalho Condicionante	Trabalho Paralelo
	Ano	Início	Fim			
Salamonde (NPA=270,36)	2011	1 Maio	15 Julho	(< 247)	Ensecadeira tomada água	
		15 Julho	31 Agosto	(< 261)		
	2013	15 Maio	15 Junho	(< 247)	Tomada de água	
Caniçada (NPA=152,50)	2012	1 Maio	15 Julho	(< 138)	Ensecadeira restituição	Escavação canal jusante
	2014	15 Maio	15 Junho	(< 138)	Demolição ensecadeira	Escavação canal jusante

Caminho crítico

A conjugação e o encadeamento das várias actividades relacionadas com as frentes da Obra e a montagem do Grupo, associadas aos recursos e às durações previstas de execução, permitiu identificar o que se designa por "caminho crítico" para a entrada em serviço industrial. Na presente obra este "caminho" pela construção da central e pela montagem do grupo, identificando-se no âmbito do mesmo as seguintes actividades críticas:

- Estabelecimento da plataforma da estrada de acesso à central;
- Escavação do túnel de acesso à central;
- Escavação do túnel de ataque à abóbada da central;
- Escavação e contenção da caverna da central incluindo a instalação de extensómetros, a betonagem das vigas das pontes rolantes e a escavação do corpo da central, incluindo o poço de bombagem;
- Montagem da ponte rolante da central;
- Descida e armazenamento da blindagem;
- Montagem das componentes do grupo e respectivo envolvimento em betão;
- Betonagem dos pisos técnicos e acabamentos gerais da central;
- Montagem do grupo reversível;
- Enchimento do circuito hidráulico;
- Ensaios de comissionamento.

Refere-se que, de acordo com a programação geral dos trabalhos, a execução do túnel de restituição e restituição do circuito hidráulico não constitui uma actividade crítica, embora esta hipótese possa ganhar alguma acuidade caso venham a ocorrer condições de execução muito desfavoráveis.

3.6.3 MEIOS HUMANOS E EQUIPAMENTOS EM OBRA

Em termos de meios, prevê-se que será necessário mobilizar para o local todo um conjunto de mão-de-obra e de equipamentos capaz de fazer face às actividades de construção de obras desta natureza e aos volumes de trabalho envolvidos, e que, além disso, permita assegurar o cumprimento dos prazos fixados.

No que respeita à estimativa de veículos pesados que circularão em obra, no período mais intensivo dos trabalhos, poder-se-ão considerar os seguintes valores:

- 15 camiões (essencialmente, Dumpers e camiões de 3 eixos);
- 5 rectroescavadoras (incluindo, entre outros, tractores de rastos tipo Caterpiller e Escavadora tipo Komatsu);
- 5 Autobetoneiras.

Dos veículos referidos, apenas os camiões circularão na via pública. A circulação dos restantes veículos restringir-se-á às frentes de obra.

Relativamente aos meios humanos estima-se que seja necessário mobilizar para o local um número considerável de trabalhadores, distribuídos pelas diversas categorias profissionais e pelos diversos adjudicatários, que, no pico da construção, poderá atingir valores próximos das cinco centenas, exigindo deste modo, a presença de instalações de carácter social.

Com base na experiência em obras idênticas, tais como os Reforços de Potência de Miranda II, Picote II, Bemposta II e em particular Venda Nova II, e tendo como referência o planeamento do Projecto, apresenta-se seguidamente (Quadro 3.6) uma estimativa da mão-de-obra a utilizar, de forma directa, na construção do Projecto.

Quadro 3.6 - Estimativa de mão-de-obra directa necessária à construção do Projecto (médias anuais)

Ano	2010 (último trimestre)	2011	2012	2013	2014	2015
Nº de trabalhadores	90	200	300	400	250	90

Acresce ainda que muita outra mão-de-obra, não contabilizada nos valores apresentados, será empregue no Projecto:

- De forma directa, embora exercendo a sua actividade fora da área de influência das obras, nas tarefas de Projecto, gestão da obra, construção dos grupos reversíveis e dos equipamentos mecânicos e eléctricos diversos, no fornecimento de serviços vários, etc.;
- De forma indirecta, exercendo a sua actividade na área de influência directa do Projecto em actividades de apoio, no fornecimento de serviços e produtos diversos do tipo alojamento, alimentação, limpezas, serralharia, carpintaria, manutenção e reparação automóvel, etc..

A percentagem de mão-de-obra a contratar localmente é, normalmente, da ordem dos 10 a 20% do total apresentado.

Uso de explosivos

Relativamente ao uso de explosivos, poder-se-á considerar, em média, a realização de 2 pegas diárias de fogo, no período mais intenso de escavações, por frente de obra.

Por questões de segurança, as pegas de fogo ocorrem nas horas de mudança de turno ou de paragem para refeição (7/8 h, 12/13 h, 18/20h e 00/01 h).

3.6.4 FASE DE DESACTIVAÇÃO

A ocorrer, a desactivação de um empreendimento desta natureza terá lugar em data já bastante afastada do presente, tendo em atenção que é assumida uma vida útil de 50 anos para o Projecto.

Refira-se, porém, que o período apontado deve ser considerado como um número mínimo de anos de exploração, dado serem frequentes os casos de centrais hidroeléctricas que já registam um período de funcionamento significativamente maior. Torna-se assim difícil prever o enquadramento que então existirá, nomeadamente a possibilidade de reutilização de parte das estruturas para outras finalidades.

No âmbito da desactivação do reforço de potência de Salamonde II é previsível a quase inexistência da necessidade de demolição de estruturas. Também as substâncias existentes num projecto deste tipo, capazes de induzir algum tipo de risco de contaminação para o meio envolvente são limitadas.

No contexto descrito, o conjunto de operações a efectuar terá que intervir fundamentalmente nos seguintes elementos de obra:

- Tomada de água e restituição;
- Central e subestação;
- Troço de linha de ligação da subestação do reforço de potência de Salamonde II à RNT.

No que respeita à tomada de água e à restituição, dotadas de comportas que permitem a sua obturação, poderá ser obtida a selagem definitiva pela construção de rolhões em betão, susceptíveis de reforçar a acção de isolamento das referidas comportas. Isolar-se-á, assim, o circuito hidráulico por montante e por jusante, permitindo obter superfícies exteriores que, com o passar dos anos, se assemelharão, na prática, a paredes rochosas.

Adicionalmente, deverão ser retirados os pórticos rolantes exteriores que serviram para movimentação das comportas durante o funcionamento do Projecto, cujos materiais são passíveis de reciclagem.

No que respeita à central e posto de corte, dever-se-á proceder à retirada de todos os materiais e substâncias que sejam, pela sua natureza, passíveis de induzir riscos de poluição, mediante ocorrência de eventual fuga para o exterior. Referem-se especificamente, pela sua representatividade, os casos dos óleos dos transformadores e dos lubrificantes das chumaceiras do grupo gerador e do grupo electrogéneo diesel de emergência. Além destas substâncias existem fluidos refrigerantes das instalações de ventilação e climatização, embora em pequenas quantidades.

As substâncias anteriormente identificadas deverão ser enviadas para reciclagem, por recurso a empresas especializadas e devidamente credenciadas na área da recuperação, tratamento e eliminação de resíduos. Desta forma, todos os materiais e substâncias que se encontrem na situação referida serão reutilizados, valorizados, reciclados ou, não havendo alternativa, eliminados de forma segura e ambientalmente adequada.

Poderão ainda ser retirados diversos materiais de remoção relativamente fácil, nomeadamente as pontes rolantes, a turbina e o alternador do grupo, os transformadores, barramentos, equipamentos eléctricos, etc., não porque seja detectado perigo pela sua permanência no local, mas pelo facto de também serem passíveis de reciclagem. Entende-se, porém, que tudo o que possa ter repercussões negativas na estabilidade da central, bem como nas respectivas galerias e poço de ligação entre si e com o exterior, não deve sofrer alterações.

Será também imprescindível o encerramento da galeria de acesso à central, através da instalação de um portão de protecção na sua entrada, suficientemente resistente para interditar a entrada de pessoas estranhas ao aproveitamento, mas que possibilite o acesso ao pessoal técnico sempre que tal se revelar necessário, nomeadamente para a realização de operações de controlo de segurança das estruturas que garantem a estabilidade das obras subterrâneas.

Relativamente ao troço de linha de ligação da subestação de Salamonde II ao local onde se fará a ligação do mesmo à RNT, o mesmo será retirado, incluindo postes, isoladores e cabos, uma vez que aquele se encontra apenas associado a esta finalidade.

Deverão, por isso, ser retirados do posto de corte os equipamentos contendo SF6 (um gás com propriedades isolantes), que é empregue em pequenas quantidades nos disjuntores. Estes deverão ser enviados para destino adequado – valorização, reciclagem ou eliminação – a realizar por empresa devidamente acreditada para o efeito.

Para além das intervenções referidas, considera-se ainda importante a implementação de um conjunto de procedimentos que permitam controlar a estabilidade das estruturas que permanecerão, tendo em consideração as novas condições.

Assim, prevê-se a instituição de um procedimento de observação das deformações das superfícies escavadas, numa base regular, garantindo-se, deste modo, o controlo da segurança das estruturas subterrâneas, assim como será possível, atempadamente, em caso de detecção de anomalias, adoptar soluções de contenção capazes de eliminar ou minimizar as eventuais consequências negativas do abandono do aproveitamento.

Findas as operações descritas, entende-se que ficará reposta uma situação razoavelmente próxima da que prevalece actualmente no local de implantação do Projecto, não permanecendo na área qualquer elemento que possa dar origem a quaisquer riscos para o ambiente ou para as populações envolventes.

3.7. MATERIAIS E ENERGIA UTILIZADOS, EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES PRODUZIDAS

3.7.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

Os principais **materiais e energia** utilizados na construção do reforço de potência de Salamonde II são:

- Ferro e aço;
- Cimento/betão;
- Madeira para construções provisórias, painéis pré-fabricados, etc.;
- Tintas e solventes;
- Óleos e lubrificantes;
- Combustíveis líquidos e gasosos;
- Energia eléctrica.

Relativamente ao **consumo de energia e às quantidades de combustíveis utilizadas**, será exigido ao empreiteiro que o mesmo realize e mantenha actualizado um registo das quantidades de electricidade consumida por frente de obra, instalação e equipamento, bem como das quantidades de combustíveis necessárias ao funcionamento das máquinas e dos equipamentos utilizados em obra, procedimento já implementado nas obras da EDP actualmente em curso, cuja prática necessariamente se manterá.

3.7.1.1 CONSUMO DE ÁGUA

A construção do projecto exige, do ponto de vista técnico e logístico, que exista no local disponibilidade de água para consumo, tanto para actividades de construção propriamente ditas, como também para as instalações sociais.

Devido aos elevados volumes necessários para as obras subterrâneas e instalações industriais, a captação para estes usos far-se-á directamente a partir da albufeira de Salamonde. Relativamente às instalações sociais, o abastecimento de água será facultado através da rede pública existente no local onde estas venham a ser instaladas.

No Quadro 3.7 e no Quadro 3.8 são indicadas as necessidades de água estimadas para um período de um ano e o consumo efectivo anual tendo em consideração uma taxa de reutilização de 70% das águas para usos industriais. O valor seleccionado para a taxa de reutilização teve como base o pressuposto de que serão instalados sistemas de decantação das águas turvas que permitirão reutilizar as águas tratadas nos processos construtivos. Tendo em conta as inevitáveis perdas de água e eventuais períodos de indisponibilidade dos sistemas de tratamento ou de eficácia mais reduzida, estimou-se que, em termos médios, para um período anual, 30% da água consumida nas actividades industriais seja proveniente de uma captação na albufeira e 70% proveniente dos sistemas de decantação. Nas instalações sociais não se considerou a hipótese de reutilização das águas, dado que a mesma se destina ao consumo humano, com exigências, em termos de qualidade, muito superiores.

Quadro 3.7 – Estimativas de consumo de água na fase de construção – usos industriais

Tipo de Consumo	Consumo Horário (m^3)	Horas Trabalho/Dia	Dias Trabalho/Ano	Necessidades Anuais (m^3)	Taxa De Reutilização	Consumo Efectivo (m^3/ano)
Obras subterrâneas	30	20	260	156 000	70%	46 800
Instalações industriais	15	10	220	33 000	70%	9 900

Quadro 3.8 – Estimativas de consumo de água na fase de construção – uso doméstico

	Consumo Diário (L/hab)	N.º Máximo Trabalhadores/Dia	Dias Trabalho/Ano	Necessidades Anuais (m^3)	Taxa De Reutilização	Consumo Efectivo (m^3/ano)
Instalações sociais	50	500	260	6 500	0	6 500

Tem-se, assim, uma estimativa de consumo total efectivo para as actividades de construção de 56 700 m^3 anuais que serão captados directamente na albufeira de Salamonde, representando uma porção quase insignificante (0,1%) da capacidade útil da albufeira (55 000 000 m^3), não provocando assim efeitos negativos na gestão dos recursos hídricos nesta albufeira. Para as instalações sociais estima-se serem necessários 6 500 m^3 anuais que podem ser obtidos através da rede municipal de distribuição.

Refira-se, por fim, que será exigido ao empreiteiro que o mesmo realize e mantenha actualizado um registo das quantidades de água consumida por frente de obra e instalação, assim como das quantidades de água reutilizada.

3.7.1.2 EFLUENTES

Os efluentes que se estima virem a ser produzidos durante a fase de construção de Salamonde II são os seguintes:

- Águas residuais domésticas;
- Águas bombadas das zonas de escavação;
- Águas da lavagem de inertes;
- Águas provenientes dos sistemas de lavagem de rodados;
- Águas provenientes da preparação e transporte de betão.

Quanto à produção de efluentes, se se desprezar as perdas de água e sua incorporação na produção do betão, pode-se estimar, por excesso, uma produção de efluente igual às necessidades de água já referidas atrás, ou seja 189 000 m^3 anuais para as obras subterrâneas e instalações industriais e 6 500 m^3 anuais para as instalações sociais. No entanto, refira-se que as águas residuais retiradas das obras subterrâneas (156 000 m^3 anuais) são águas utilizadas nos processos de escavação e contêm apenas elevados níveis de sedimentos inertes (rocha fragmentada), não sendo previsível a sua contaminação com qualquer substância química, nutrientes, matéria orgânica ou poluição bacteriológica. As águas residuais provenientes das instalações industriais têm origem na lavagem e preparação de inertes, sistemas de lavagem de rodados e fabrico e transporte de betão e tal como as anteriores apresentam teores elevados de sedimentos inertes, embora de granulometria mais fina. As águas de transporte e fabrico de betão contêm também pó de cimento, pelo que podem apresentar alcalinidade elevada.

Quanto aos efluentes provenientes das instalações sociais são águas residuais de características puramente domésticas. Prevê-se que as instalações sociais alberguem cerca de 500 trabalhadores em permanência durante a fase mais intensa da obra com as devidas instalações sanitárias, refeitório e bar. Será construída uma rede de drenagem de águas residuais domésticas que deverá obrigatoriamente encaminhar o efluente doméstico para tratamento/destino final adequado.

Poderá ser, alternativamente, considerada pelo Empreiteiro uma das seguintes soluções:

1. Instalação de fossas sépticas estanques para retenção dos efluentes domésticos produzidos, cujo conteúdo será periodicamente evacuado através de camiões-cisterna e encaminhado para gestor autorizado.

2. Instalação de sistema compacto de depuração ("ETAR Compacta", com tratamento primário e tratamento biológico de eficácia superior a 90% e posterior descarga no solo em poço absorvente). As lamas resultantes, neste caso, deverão ser recolhidas por empresa licenciada para o efeito.

Refira-se que o empreiteiro deverá registar as quantidades de cada tipo de efluente produzido durante a obra (caudais diários e caudais horários).

3.7.1.3 RESÍDUOS

As actividades associadas à construção deste projecto irão produzir, inevitavelmente, uma quantidade apreciável de resíduos, quer industriais quer urbanos de variados fluxos/fileiras.

No Quadro 3.9 é apresentada uma lista exaustiva de resíduos que podem vir a ser produzidos durante a construção do projecto, de acordo com a sua designação obtida através da Lista Europeia de Resíduos (LER).

Quadro 3.9 – Resíduos passíveis de vir a ser produzidos durante a construção do empreendimento

Resíduo	Código LER	Perigosidade
Restos de betão	170101	
Restos de tijolos	170102	
Mistura de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos sem contaminação	170107	
Betão, tijolos, ladrilhos, telhas ou materiais cerâmicos contaminados com óleo ou outras substâncias perigosas	170106	Sim
Madeira	170201	
Vidro	170202	
Plástico	170203	
Madeiras, vidro ou plásticos contaminados com óleos ou outras substâncias perigosas	170204	Sim
Misturas betuminosas que contêm alcatrão	170301	Sim

Resíduo	Código LER	Perigosidade
Alcatrão e produtos de alcatrão	170303	Sim
Misturas betuminosas sem alcatrão	170302	
Cobre, bronze e latão	170401	
Alumínio	170402	
Chumbo	170403	
Zinco	170404	
Ferro e Aço	170405	
Mistura de metais	170407	
Resíduos metálicos contaminados com óleos ou outras substâncias perigosas	170409	Sim
Solos e rochas contaminados com óleos ou outras substâncias perigosas	170503	Sim
Materiais de isolamento contendo amianto	170601	Sim
Outros materiais de isolamento contendo ou constituídos por substâncias perigosas	170603	Sim
Materiais de isolamento que não contêm substâncias perigosas	170604	
Materiais de construção contendo amianto	170605	Sim
Materiais de construção à base de gesso	170802	
Materiais de construção à base de gesso contaminados com substâncias perigosas	170801	Sim
Outros resíduos de construção e demolição contendo substâncias perigosas (incluindo mistura de resíduos)	170903	Sim
Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos por outras categorias	170904	
Óleos minerais não clorados de motores, transmissões e lubrificação	130205	Sim
Óleos minerais clorados de motores, transmissões e lubrificação	130204	Sim
Óleos sintéticos de motores, transmissões e lubrificação	130206	Sim
Óleos biodegradáveis de motores, transmissões e lubrificação	130207	Sim
Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação	130208	Sim
Resíduos sólidos provenientes de separadores óleo/água	130501	Sim
Lamas provenientes de separadores óleo/água	130502	Sim
Óleos provenientes de separadores óleo/água	130506	Sim
Água com óleo proveniente de separadores óleo/água	130507	Sim
Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas	150110	Sim
Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário contaminado com óleos ou outras substâncias perigosas	150202	Sim
Mistura de embalagens	150106	
Pneus usados	160103	
Acumuladores de chumbo	160601	Sim
Acumuladores de níquel-cádmio	160602	Sim
Pilhas contendo mercúrio	160603	Sim
Pilhas alcalinas	160604	
Cabos eléctricos e outros cabos não contaminados com substâncias perigosas	170411	
Filtros de óleo provenientes de máquinas e veículos automóveis	160107	Sim

Resíduo	Código LER	Perigosidade
Papel e cartão	200101	
Mistura de resíduos urbanos	200301	
Lâmpadas fluorescentes tubulares e compactas	200121	Sim
Lâmpadas de bolbo de vapor de mercúrio	200121	Sim
Lâmpadas de filamento de halogéneo, incandescentes e vapor de sódio	200199	
Lamas de fossas sépticas ou mini-ETAR's para águas residuais domésticas	200304	
Resíduos vegetais das desmatações	200201	

Considerando a dificuldade de, nesta fase, estimar com algum rigor as quantidades de resíduos a produzir, pois irão depender fortemente dos métodos, equipamentos e recursos humanos alocados pelos empreiteiros à obra, pode apresentar-se apenas, neste momento, os resultados obtidos no registo da produção de resíduos realizado para a construção do reforço de potência de Venda Nova II, obra que apresenta bastantes semelhanças com o projecto de Salamonde II. No Quadro 3.10, estão indicadas as quantidades de resíduos produzidos, por tipo, durante a construção de Venda Nova II.

Quadro 3.10 – Quantidade de resíduos produzidos na obra de Venda Nova II

Resíduo	Código LER	Perigosidade	Quantidades Produzidas
Óleos minerais não clorados de motores, transmissões e lubrificação	130205	Sim	9 200 L
Pneus usados	160103		30 320 kg
Cobre, bronze e latão	170401		30 580 kg
Alumínio	170402		13 160 kg
Zinco	170404		16 000 kg
Ferro e Aço	170405		377 100 kg
Mistura de embalagens	150106		25 600 kg
Plástico	170203		81 280 kg
Filtros de óleo provenientes de máquinas e veículos automóveis	160107	Sim	4 000 kg
Acumuladores de chumbo	160601	Sim	321 kg
Solos e rochas contaminados com óleos ou outras substâncias perigosas	170503	Sim	41 320 kg
Madeira	170201		80 060 kg
Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos por outras categorias	170904		12 620 kg
Lamas provenientes de separadores óleo/água	130502	Sim	18 220 kg
Mistura de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos sem contaminação	170107		111 960 kg

As quantidades de resíduos a produzir na obra do reforço de potência do aproveitamento de Salamonde serão sempre inferiores às quantidades aqui listadas para Venda Nova II. Nesta fase, e para efeitos de elaboração do EIA, dever-se-á considerar que a obra de Salamonde II originará cerca de 60% das quantidades indicadas no quadro anterior.

Por outro lado, estima-se, ainda, uma melhoria na prevenção da produção de resíduos e na eficácia da recolha selectiva de resíduos, o que se poderá traduzir em quantidades ainda mais reduzidas e mais diferenciadas para a obra de construção do projecto em causa. Refira-se, no entanto, que não estão aqui incluídos os resíduos de características urbanas produzidas nas instalações sociais, dado que não foram contabilizados em Venda Nova II. No entanto, assumindo uma produção média de 1kg/trabalhador*dia, pode-se estimar a quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU´s) produzidos na fase de construção, apresentando-se no Quadro 3.11 o referido valor.

Quadro 3.11 – Estimativa da produção de RSU na fase de construção de Salamonde II

	Produção de RSU's média (kg/hab*dia)	n.º trabalhadores/dia*	Dias trabalho/ano	Produção total de RSU's anual
Instalações Sociais	1	260	260	67 600 kg

* N.º médio de trabalhadores = N.º total de trabalhadores/N.º anos da obra

3.7.1.4 EMISSÕES

Em consequência das acções previstas no âmbito da construção de Salamonde II (trabalhos de escavação envolvendo a utilização de explosivos, movimentação de terras, carregamento e transporte de escombro, decapagem de solos e operações associadas ao fabrico de betão), são esperadas emissões difusas de partículas para a atmosfera. No que respeita à utilização de explosivos, apenas em escavações a céu aberto se espera a libertação de quantidades apreciáveis de partículas para a atmosfera; a maioria das escavações será, ao contrário, subterrânea, em condições de confinamento e, por isso, sem emissões significativas de partículas para o ambiente.

As actividades acima referidas serão igualmente susceptíveis de dar origem à emissão de ruído, de maior ou menor intensidade.

Prevê-se que os equipamentos mais ruidosos a utilizar pontualmente neste tipo de obras produzam níveis médios de ruído da ordem dos 80 a 85 dB(A), a cerca de 10 a 15 metros de distância, sendo expectáveis valore médios energéticos globais, no período diurno, não superiores a 65 dB(A). No capítulo de identificação e avaliação de impactes referente ao descritor ambiente sonoro este aspecto é devidamente avaliado.

Os trabalhos à superfície decorrerão no período diurno, cumprindo o estabelecido no Regulamento Geral do Ruído.

Os trabalhos subterrâneos serão realizados continuamente, sendo a retirada de escombro pela via pública limitada ao período diurno.

Estima-se, nos "picos" de circulação, uma média de 4 camiões/hora (correspondentes ao transporte de escombro).

A maior parte dos camiões circulará no perímetro da obra. A via pública será apenas utilizada – e de forma reduzida – quando a escombreira atingir as cotas mais altas.

3.7.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

3.7.2.1 CONSUMO DE ÁGUA E EFLUENTES

Durante a fase de exploração, os consumos de água estarão apenas relacionados com o consumo humano, rega e limpeza das instalações. Prevê-se que sejam muito reduzidos, uma vez que a central hidroeléctrica estará completamente automatizada e, como tal, o número de trabalhadores presentes é muito reduzido. No entanto, os períodos em que decorram operações de manutenção importantes resultantes de avarias ou acidentes, poderão vir a constituir excepções, estando presentes nesses períodos equipas que poderão ir até 20 trabalhadores.

Assim, tendo em conta os consumos efectuados noutras centrais hidroeléctricas semelhantes, estima-se que, no conjunto das duas centrais (Salamonde e Salamonde II), o consumo de água seja da ordem dos 100 m^3 mensais.

No que diz respeito à produção de efluentes, a solução adoptada foi a de conduzir todo os efluentes domésticos para uma fossa estanque que será periodicamente evacuada e o seu conteúdo encaminhado para gestor autorizado. Quanto ao processo de produção de electricidade propriamente dito, o mesmo não origina qualquer efluente industrial. Deste modo, não se pode afirmar que exista uma produção de efluente, uma vez que não existe nenhum ponto de descarga para o exterior.

Ainda assim, podem estimar-se as quantidades de efluente doméstico que necessitará de ser retirado. Desprezando as perdas e consumos, a quantidade de efluente doméstico será igual à água consumida, ou seja, 20 m^3/mês para a central de Salamonde II.

3.7.2.2 RESÍDUOS

As estimativas de resíduos gerados na fase de exploração basearam-se nas produções de resíduos de centrais hidroeléctricas semelhantes, tomando em consideração o tipo de equipamento a instalar na central de Salamonde II.

Não considerando os resíduos urbanos cuja produção é quase insignificante e outros resíduos cuja produção só ocorre em situações excepcionais, como sucata metálica ou equipamento fora de uso, obtém-se uma previsão para a produção de resíduos que se apresenta no Quadro 3.12.

Quadro 3.12 - Estimativa de produção de resíduos durante a fase de exploração

Resíduo	Código LER	Quantidade Estimada
Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário contaminado com óleos ou outras substâncias perigosas	150202	50 kg/ano
Lâmpadas fluorescentes tubulares e compactas	200121	10 kg/ano
Óleos minerais não clorados de motores, transmissões e lubrificação	130205	500 l/ano 1500 l/ano (considerando a substituição de óleo do grupo)

Estima-se que, no fim de períodos de seis anos, seja igualmente necessário proceder à substituição de todo o óleo de regulação do grupo gerador, o que implica a produção de 6000 l de óleo usado, no ano em que ocorre a substituição.

3.7.2.3 EMISSÕES

Tendo em consideração a natureza do projecto em causa - produção de energia eléctrica a partir de fontes renováveis, energia hidráulica, em substituição da queima de combustíveis fósseis - pode considerar-se que na fase de exploração o projecto não haverá lugar a quaisquer emissões de poluentes atmosféricos.

Relativamente ao ruído resultante do funcionamento do Reforço de Potência do Aproveitamento de Salamonde - Salamonde II, não serão gerados níveis sonoros superiores aos actualmente registados nos receptores sensíveis mais próximos, já que a central será subterrânea.

(Página intencionalmente deixada em branco)

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 do Reforço de Potência do Aproveitamento de Salamonde – Salamonde II, também designado apenas por Salamonde II.

4.2. CLIMA

4.2.1 ENQUADRAMENTO CLIMÁTICO REGIONAL

A posição geográfica da região onde se insere a área de estudo e o relevo vigoroso constituído pelas montanhas do noroeste de Portugal, que se opõem à progressão das massas de ar húmidas provenientes do Atlântico, determinam que a região seja a mais pluviosa de Portugal, onde ocorre precipitação anual superior a 3 000 mm, em média, repartida em cerca de 160 dias anualmente, nos sectores de montante da bacia (DAVEAU *et al.* 1977).

A altitude e disposição dos principais conjuntos montanhosos do noroeste de Portugal Continental contribuem para uma acentuada dissimetria na distribuição da precipitação, com as vertentes exposta a oeste mais pluviosas.

O vale encaixado do rio Cávado, onde se insere a área de estudo, proporciona uma situação de abrigo propícia à acumulação de ar frio no fundo do vale em condições de estabilidade atmosférica, contribuindo para a formação de nevoeiros e de ventos de vertente. Por outro lado, pelo facto da área de estudo se situar no referido vale encaixado, está sujeita aos fluxos de ar canalizados pelo vale.

4.2.2 ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA

O clima da área de estudo é caracterizado com base nos registos das variáveis climáticas correspondentes às Normais Climatológicas do período de 1961-1990 da estação climatológica de Montalegre, localizada a cerca de 29 km a nordeste da barragem de Salamonde e a cerca de 22 km do limite de montante da albufeira de Salamonde, disponibilizados pelo Instituto de Meteorologia (IM, 2009). No Quadro 4.1 apresentam-se as características gerais da estação climatológica considerada.

Quadro 4.1 - Características gerais da estação climatológica de Montalegre

Latitude (N)	Longitude (W)	Altitude (m)	Período de registo
41°49'	7º47'	1005	1961-1990

Fonte: IM, 2009.

4.2.3 TEMPERATURA DO AR

A temperatura anual média do ar é de 9,9ºC em Montalegre. O regime mensal médio apresenta valores máximos nos meses de Verão, destacando-se Julho com 17,6ºC. Os valores mínimos registam-se no Inverno, em Janeiro, com temperatura média de 3,8ºC, estabelecendo-se a amplitude térmica de 13,8ºC (Figura 4.1).

As temperaturas do ar extremas, máximas e mínimas médias, registam-se em Julho com cerca de 23,7ºC e em Janeiro com cerca de 0,6ºC, respectivamente. As temperaturas máximas e mínimas absolutas ocorrem em Julho (35ºC) e Dezembro (-11ºC), respectivamente.

As temperaturas negativas têm uma expressão significativa, ocorrendo, em média, em cerca de 52,3 dias anualmente, com destaque para Janeiro, mês em que ocorre, em média, em cerca de 11,8 dias.

As temperaturas superiores a 25ºC ocorrem em cerca de 38,6 dias anualmente, destacando-se Julho com cerca de 13,3 dias, em média.

Considerando a diferença de altitude entre Montalegre e a área de estudo, e o gradiente térmico vertical médio de 0,6ºC por cada 100 m de altitude, a temperatura média rondará 14,3ºC, na margem esquerda do rio Cávado, próximo da barragem e 15ºC no local da restituição.

4.2.4 PRECIPITAÇÃO

A precipitação anual média é de 1 487 mm, repartida por cerca de 148 dias, em média. A precipitação intensa (superior a 10 mm por dia) ocorre, em média, em cerca de 46 dias anualmente.

A análise do regime mensal da precipitação na área de estudo evidencia um período chuvoso que se estende de Setembro a Junho, e outro, seco, de Julho e Agosto. Dezembro é, em média, o mês mais pluvioso, com 223,7 mm. Os menores valores verificam-se no Verão com 19,1 mm no mês de Agosto (Figura 4.1).

Regime termopluviométrico
Montalegre 1961-1990

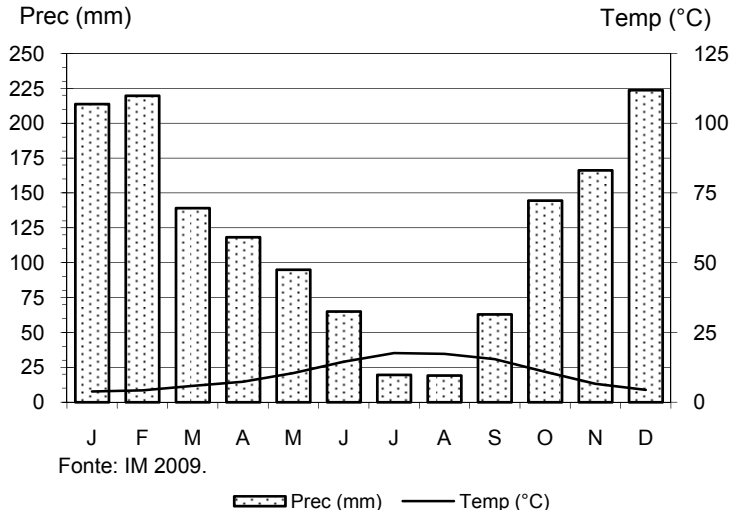


Figura 4.1 – Regime termopluviométrico em Montalegre, 1961-1990

A precipitação máxima diária registada no período considerado foi de 158,5 mm no mês de Novembro, constituindo um importante factor de risco de erosão.

A precipitação sob a forma de neve ocorre, em média, em cerca de 24 dias, repartida geralmente pelos meses mais frios (Dezembro a Abril). Salientam-se algumas ocorrências de granizo e saraiva nos meses de Inverno e início da Primavera, embora muito pouco frequentes (5,2 dias, em média, anualmente).

O solo encontra-se coberto de neve em cerca de 10,5 dias, em média, anualmente, sendo mais frequente de Dezembro a Março.

4.2.5 VENTO

O rumo mais frequente anualmente é W (19,8%) e a velocidade média anual do vento é de 11,6 km/h. O rumo que atinge maior velocidade média é N, com 18,4 km/h. As calmas (velocidade do vento inferior a 1 km/h) são muito pouco frequentes, registando-se a frequência anual de 1,1%.

O vento forte (velocidade igual ou superior a 36 km/h) regista-se, em média, em 13,4 dias anualmente. É mais frequente no Inverno, sobretudo em Janeiro e Março, meses em que ocorre, em média, em 2,3 dias. O vento muito forte (velocidade igual ou superior a 55 km/h) é muito pouco frequente, registando-se, em média, apenas em 0,3 dias anualmente.

Atendendo à orientação do vale do rio Cávado é provável que ocorra vento com a direcção WSW-ENE canalizado pelo vale. Igualmente se admite que o vento frio da superfície planáltica a nordeste se escoe para jusante durante a noite e para montante durante o dia, em resultado do ritmo diurno do gradiente térmico quando a circulação geral atmosférica não é predominante.

4.2.6 HUMIDADE RELATIVA DO AR

A humidade relativa do ar em Montalegre é, em média, de 74% às 9 horas, valor considerado representativo da humidade média diária.

O regime mensal evidencia uma relação estreita com a temperatura do ar, observando-se nos meses mais frios valores de humidade do ar às 9 horas entre 73% e 85%. Nos meses de Verão a humidade está compreendida, em média, entre 60% e 66%.

No vale do rio Cávado, onde se localiza a área de estudo, a humidade do ar rondará 75% a 80% às 9 horas, segundo o Atlas do Ambiente (CNA 1974).

4.2.7 NEVOEIRO

Anualmente registam-se, em média, cerca de 32,2 dias com nevoeiro em Montalegre, repartidos sobretudo pelos meses de Inverno, destacando-se Janeiro, que regista, em média, 4,9 dias.

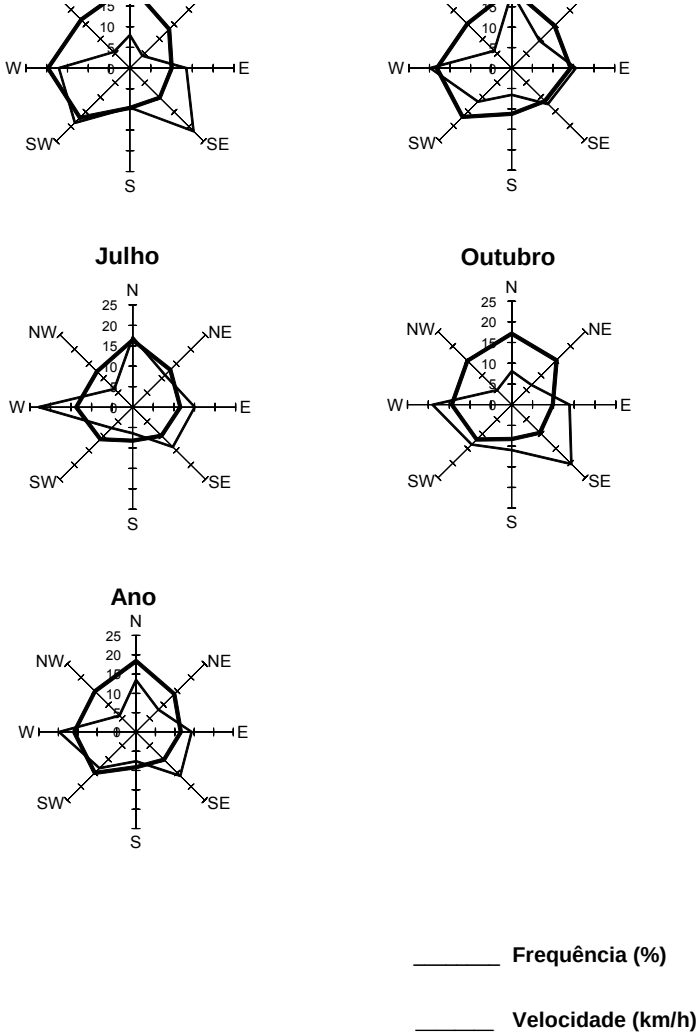
A distribuição da frequência de nevoeiro vem salientar o ritmo intermensal irregular, sendo os nevoeiros mais frequentes de Outubro a Março. Nos meses mais quentes também se verifica a ocorrência de nevoeiro, sobretudo no início da manhã.

Na área de estudo os nevoeiros são essencialmente de irradiação (nevoeiro das baixas continentais - vale profundo do rio Cávado), em geral pouco espesso, mais frequente do Outono à Primavera, formando-se durante a noite e dissipando-se pela manhã. As vertentes do vale onde se localiza a área de estudo são nebulosas (DAVEAU *et al.* 1985).

4.2.8 CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA

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

- Quanto à temperatura: temperado (temperatura média anual do ar entre 14,3ºC e 15ºC) e moderado (amplitude média da variação anual da temperatura do ar de 13,8°C);
- Quanto à humidade do ar: húmido (humidade relativa anual média do ar às 9 horas rondando 75% a 80%.
- Quanto à precipitação: chuvoso (precipitação anual média de cerca de 1 487 mm).



Fonte: IM 2009.

Figura 4.2 - Frequência e velocidade do vento em Montalegre, 1961-1990

4.3. GEORRECURSOS, GEOMORFOLOGIA, SISMOTECTÓNICA E HIDROGEOLOGIA

4.3.1 METODOLOGIA

O circuito hidráulico de Salamonde II localiza-se no rio Cávado, entre a albufeira de Salamonde e a albufeira de Caniçada e será implementado, na totalidade, sobre a margem esquerda do rio Cávado.

A caracterização do estado actual do meio físico, geológico e hidrogeológico, bem como a evolução previsível na ausência de qualquer intervenção, constituem a base que servirá de referência para a avaliação dos impactes sobre os descritores em análise.

Os impactes na geologia, por norma, apresentam um carácter localizado enquanto os impactes referentes à hidrogeologia poderão, em certos casos, extravasar para lá das áreas a intervencionar, atingindo uma escala regional.

Sempre que não se façam sentir impactes em zonas afastadas à área de implementação do projecto considera-se que o estudo deve incidir sobre a envolvente próxima.

A caracterização da situação de referência assenta, fundamentalmente, no reconhecimento local, que se pode fazer do ponto de vista geológico, geomorfológico, tectónico, sísmico e hidrogeológico, dado tratar-se de um estudo que reúne informação relevante de diversas fontes.

Algumas dessas fontes de informação, utilizadas no presente capítulo, compreendem, entre outro tipo de documentação:

- Folha 44 (Ruivães) da *Carta Militar de Portugal*, à escala 1: 25000;
- Folha 6-A (Montalegre) da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50000 e respectiva notícia explicativa;
- Folha 2 da Carta Geológica de Portugal à escala 1:200000;
- Folha 1 da Carta Hidrogeológica de Portugal à escala 1:200000 (que embora não abranja a área em análise, está representada informação de áreas que se localizam muito próximo);
- Carta Neotectónica de Portugal, à escala 1:1000000;
- Informação constante no site do Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação (INETI);
- Informação constante no site da Direcção Geral de Energia e Geologia (DGEG);
- Informação constante no site da Direcção Regional de Economia de (DRE-Norte)
- Informação constante no site da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N);
- Informação da Administração da Região Hidrográfica do Norte (ARH-N);
- Informação constante no site do Grupo ProGEO – Portugal.

Assim, com base na recolha de elementos, de acordo com as fontes de informação referidas, na caracterização da situação de referência será efectuado o enquadramento regional da área em estudo, através da análise e descrição dos seguintes aspectos:

Topografia – caracterizam-se os principais aspectos relacionados com o desenvolvimento dos declives, festos e talvegues

Geomorfologia – a descrição apresentada centra-se no desenvolvimento dado pelo reconhecimento geológico, considerando a correspondência existente entre as grandes unidades estruturais ocorrentes ao longo da área em estudo e as principais unidades geomorfológicas;

Litoestratigrafia – identificam-se e caracterizam-se as principais unidades litológicas e estruturais presentes na área em estudo, sendo mencionada a forma como o aproveitamento hidroeléctrico em estudo intersecta estas unidades;

Hidrogeologia – identificam-se e caracterizam-se as principais unidades hidrogeológicas presentes na área em análise, as suas características principais e é mencionada a forma como o aproveitamento hidroeléctrico pode interferir com os principais parâmetros hidrodinâmicos dos aquíferos que ocorrem na área ou potenciais captações na envolvente (em função dos rebaixamentos extraordinários que ocorrerão, de modo desfasado, durante a fase de construção);

Tectónica – relativamente à tectónica, são identificados os principais acidentes presentes, designadamente hipotéticas falhas activas ocorrentes regionalmente, bem como o tipo de movimento a elas associado; esta análise tem por base o trabalho de campo de carácter geológico, a bibliografia disponível sobre a área e a *Carta Neotectónica de Portugal*;

Sismicidade regional – a abordagem da sismicidade compreende a referência às principais zonas sismogénicas que enquadram a área de projecto e o conhecimento da sua sismicidade histórica, baseando-se na cartografia de isossistas de intensidade máxima; considera-se também a inserção da área em estudo no zonamento sísmico do território nacional de acordo com o Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP) de 1983;

Estabilidade das margens – caracteriza-se a existência de processos activos actuais, que poderão influenciar o relevo actual através da instabilização dos taludes, nomeadamente devido, em particular, às variações da cota da água na albufeira, em resultado da necessidade do seu esvaziamento para a construção e estabilização do emboquilhamento do túnel principal do novo circuito hidráulico;

Siltagem do leito do rio – descrição da situação de referência referente a processos que resultem em erosão natural e identificação das possíveis origens deste fenómeno;

Recursos Geológicos de Interesse Económico e Conservacionista – os recursos geológicos de interesse económico são descritos com base em elementos fornecidos pelas entidades detentoras de informação competentes para o efeito (tais como o INETI, DGEG, DRE-Norte e, possivelmente, nas Câmaras Municipais); relativamente a recursos geológicos / geomorfológicos com particular interesse conservacionista, quer por motivos científicos, estéticos e outros, são consideradas as ocorrências constantes no inventário efectuado pelo Grupo Pro Geo-Portugal e no inventário de Sítios com Interesse Geológico relativo ao projecto e-Geo.

Para esta caracterização procedeu-se à consulta da informação disponível, que incluiu a análise de fotografia aérea, complementada por trabalho de campo.

4.3.2 TOPOGRAFIA

A área de implantação de Salamonde II desenvolve-se entre as cotas 160m e 270m, definidas a partir das cotas máximas das albufeiras de Caniçada e Salamonde abrangendo 4 níves hipsométricos (0/50, 50/100, 100/200 e 200/400) da Carta Hipsométrica como poderá ser confirmado pela análise da Figura 4.3.

A área abrangida por este estudo apresenta genericamente terrenos de declives muito acentuados, marcados por um vale encaixado onde se desenvolve o rio Cávado de direcção preferencial ENE-WSW e por talvegues menores nas vertentes resultado de pequenas linhas de água (Figura 4.4). A orientação preferencial dos talvegues menores é aproximadamente N-S, sendo que as vertentes se apresentam expostas a nascente e poente (Figura 4.5).

O circuito hidráulico desenvolve-se à quota de aproximadamente 104m, enquanto que o talvegue do rio Cávado nesta zona se apresenta a uma quota de cerca de 170m.

A vertente a sul do Cávado apresenta um declive médio de 27%, enquanto que para a vertente norte chegamos a um valor de 35%.

De um modo geral pode classificar-se as vertentes como sendo plano-côncavas sem ruptura de declive.

Os festos principais assumem na generalidade a orientação E-W, sendo que a sul se encontram entre as cotas 800 e 983 e a norte entre as cotas 350 e 522.

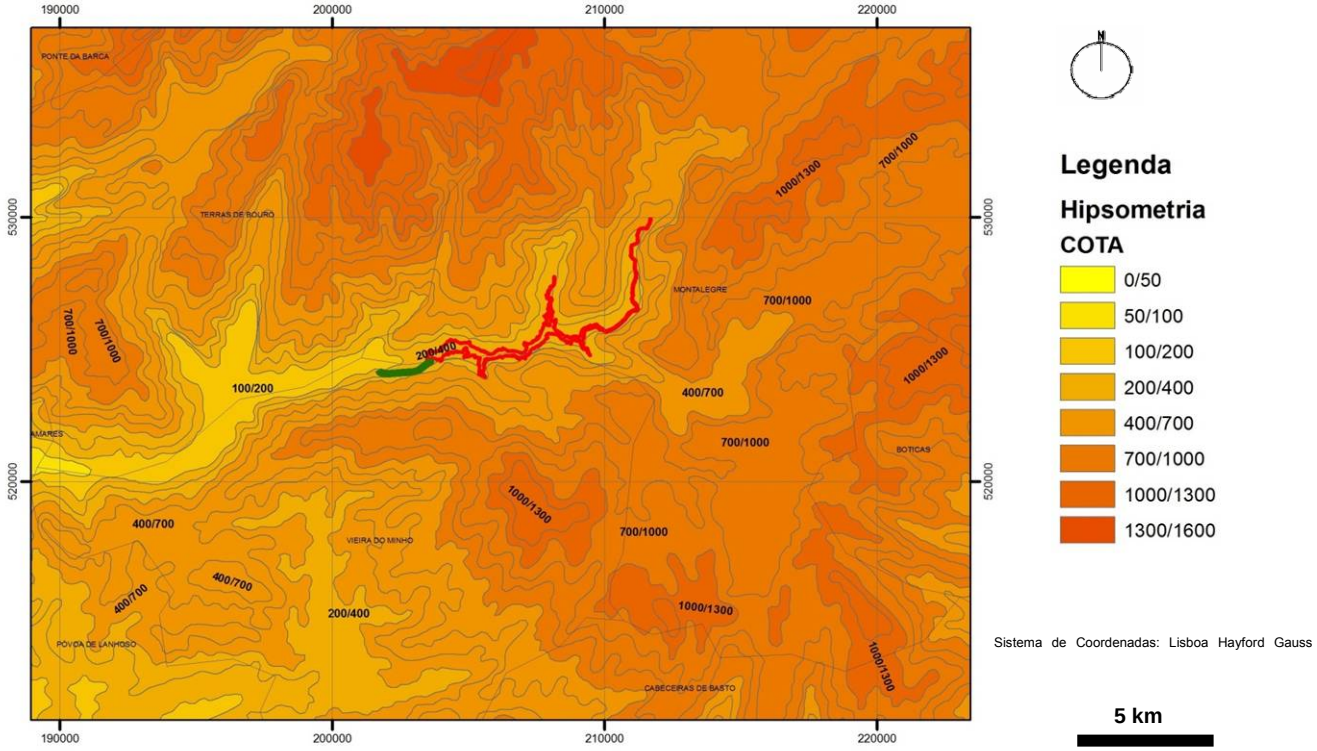


Figura 4.3 – Carta Hipsométrica da região em estudo (a verde circuito hidráulico de Salamonde II, a vermelho albufeira de Salamonde).

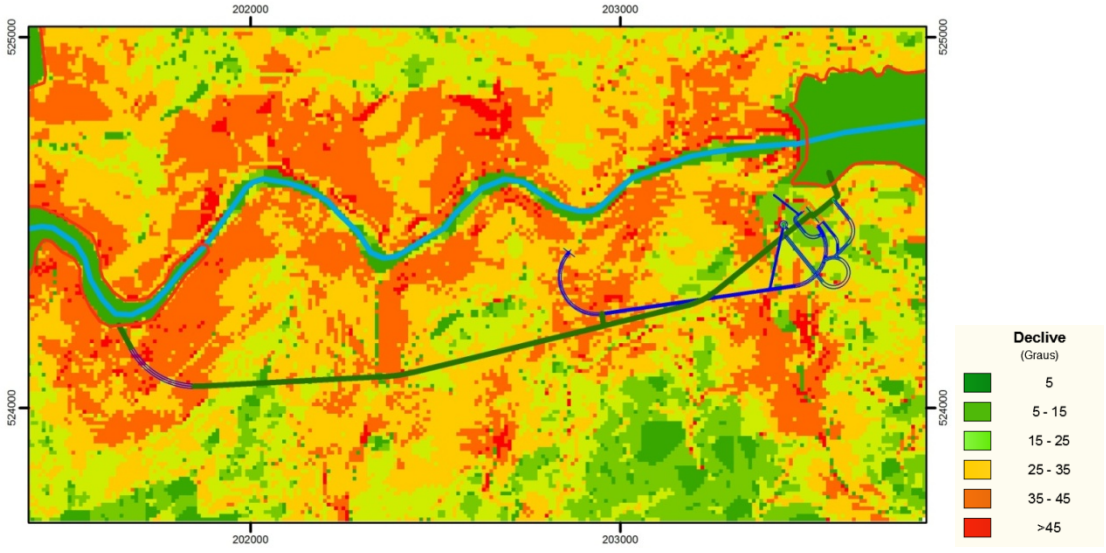


Figura 4.4 - Carta de Declives da área de intervenção (a verde o circuito hidráulico de Salamonde II, a azul os túneis de acesso à central)

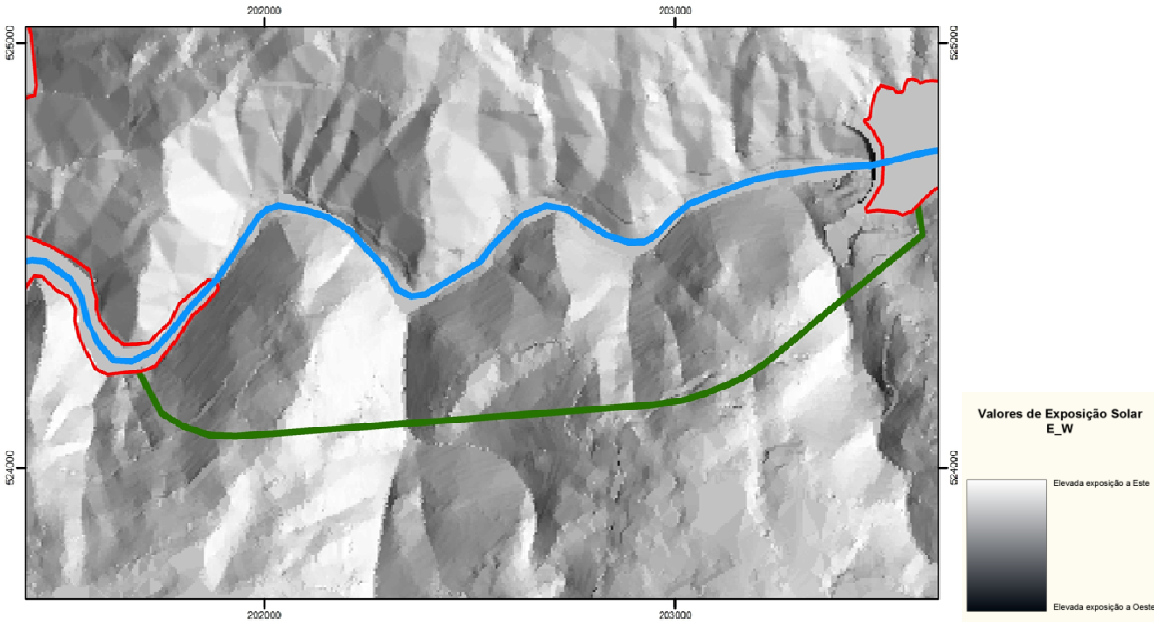


Figura 4.5 - Carta de Exposições das Vertentes (a verde o circuito hidráulico de Salamonde II)

4.3.3 CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Pela análise da Carta Hipsométrica (Ver Figura 4.3) verifica-se a predominância de terrenos a cotas bastante elevadas, com relevo muito acidentado e recortado por uma rede hidrográfica fortemente encaixada em vales profundos e de traçados, em geral, rectilíneos e angulares. A área de estudo é circundada pela serra da Cabreira a Sul e pela serra do Gerês a Norte.

A rede hidrográfica regional, bem hierarquizada, apresenta, frequentemente, troços com alinhamento rectilíneo, que são o resultado do seu encaixe em estruturas de natureza tectónica. O rio Cávado, principal via fluvial da área em estudo, nasce na serra do Larouco, a uma altitude de aproximadamente 1520metros e, o seu percurso longitudinal é de sensivelmente 129km na direcção geral de ENE para WSW, até à sua foz na cidade costeira de Esposende. Ao atravessar a região do Gerês, o rio Cávado apresenta-se fortemente encaixado nas formações graníticas, originando relevos de erosão bem marcados pelas margens de declives bastante acentuados e muito abruptos.

O relevo que caracteriza a área resulta, essencialmente, de forças compressivas que se fizeram sentir desde o período Devónico até ao período Pérmico, caracterizadoras da Orogenia Hercínica ou Varisca. Esta orogenia apresenta uma sobreposição de efeitos estruturais, como o atestam, por exemplo, a ocorrência de dobras, de microdobras, de cavalgamentos, o desenvolvimento de xistosidades e de lineações, entre outras estruturas. Ainda durante toda a fase orogénica desenvolveu-se uma forte actividade magmática, que resultou na ascensão de magmas, essencialmente graníticos, que conduziram à deformação e metamorfização do substrato encaixante e pré-existente.

Na região do Gerês ocorrem, ainda, metassedimentos antigos do Paleozóico Inferior e sedimentos recentes, correspondendo a depósitos fluviais, depósitos glaciários e depósitos torrenciais, associados ou não às vertentes que aqui se desenvolvem, apesar de estes praticamente não aflorarem nem ocorrerem na área para onde se projecta o circuito hidráulico. Estes depósitos, quando aqui ocorrem, apresentam uma espessura muito modesta.

A principal condicionante do relevo na zona é o alinhamento de direcção aproximadamente ENE-WSW a EW onde se encontra instalado o vale do rio Cávado.

A variação litológica apresentada pelos maciços rochosos regionais constitui a outra condicionante do relevo da região, pois enquanto os metassedimentos menos resistentes à erosão formam terrenos de menor elevação, os granitos, mais resistentes constituem as partes mais elevadas, formando geralmente cristas agudas e recortadas pela numerosa e diversificada rede hidrográfica que os atravessa.

Outras condicionantes do relevo da região, nomeadamente o clima e a cobertura vegetal não têm a mesma importância que as supracitadas, pois não apresentam alterações profundas nesta região, actuando de modo uniforme sobre os solos e rochas locais. Contudo, na dependia do clima, refiram-se as formas que resultaram do efeito do gelo durante a última era glaciar, na glaciação do Wurm, ocorrida há 10.000 anos atrás. As serras do Gerês foram afectadas por esta idade do gelo e, localmente, é possível observar formas que são atribuídas a esta glaciação (circos glaciários, rochas aborregadas, vales glaciários, etc.).

4.3.4 CARACTERIZAÇÃO LITOESTRATIGRÁFICA

Em termos geológicos, a região onde se desenvolve Salamonde II localiza-se na unidade morfoestrutural do território continental português denominada Maciço Hespérico, nomeadamente na Zona Galiza Média Trás-os-Montes (também interpretada como uma sub-zona dentro da Zona Centro-Ibérica) sendo formada por terrenos antigos Precâmbricos (1 000 a 570 M.a.) e Paleozóicos (570 a 245 M.a.) que incluem rochas metamórficas variadas, sedimentares e magmáticas, sobretudo de natureza granítica (Figura 4.7).

Na região sob influência do presente estudo ocorrem quatro tipos de granitos, que são identificados pelas designações: Granito de Ruivães; Granito da Cabreira; Granito de Cantelães e Granito do Gerês. No entanto, na área do circuito hidráulico, este, apenas atravessa um tipo de litologia granítica: o Granito do Gerês (ver Figura 4.6).

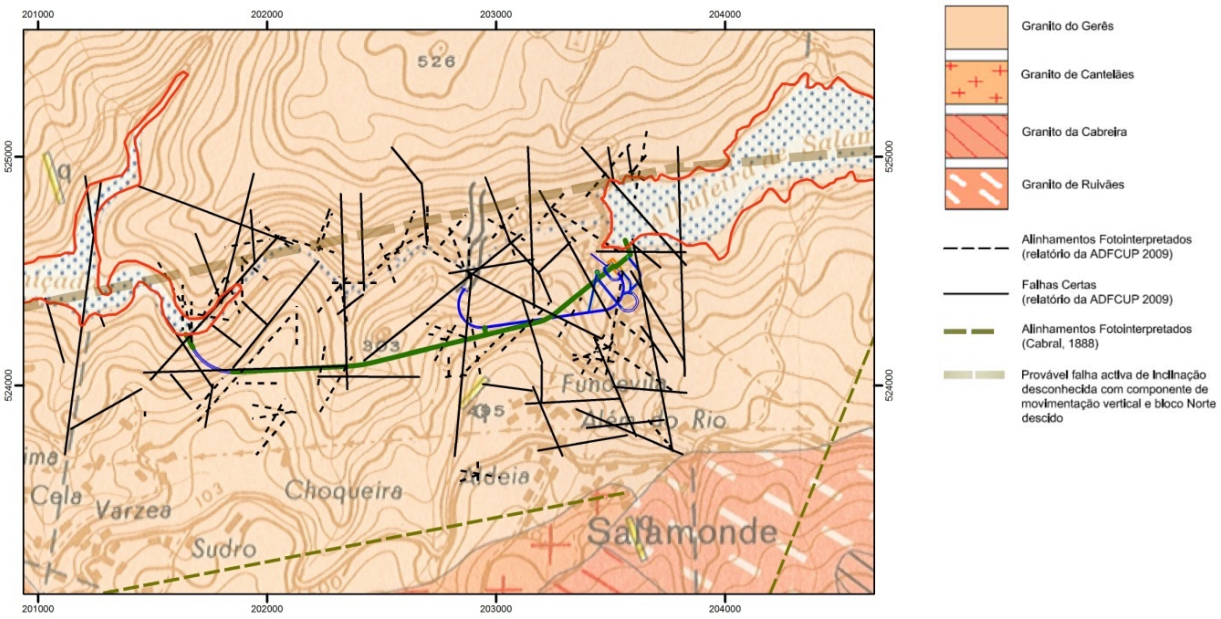


Figura 4.6 – Carta geológica da área em análise (a verde o circuito hidráulico de Salamonde II, a azul os túneis de acesso à central)

A descrição, genérica, das quatro litologias graníticas que ocorrem na área é a que se apresenta de seguida.

Granito de Ruivães:

Esta mancha granítica localiza-se no flanco NE da Serra da Cabreira e aflora próximo da extremidade nascente do circuito hidráulico de Salamonde II. Trata-se de um granito sin-tectónico orientado, nomeadamente nas zonas de contacto com os metassedimentos, de grão grosseiro, de tendência porfiróide, de duas micas mas com predominância de biotite que se apresenta, frequentemente, cloritizada. O feldspato potássico dominante é a ortoclase, por vezes pertítica, e a plagióclase é do tipo albite-oligoclase.

Granito da Cabreira

Mancha granítica que ocupa a maior parte da Serra da Cabreira. Localmente aflora a sudeste da área do circuito hidráulico. É um granito sin-tectónico de grão médio, de duas micas (por vezes com tendência moscovítica), podendo apresentar tendência porfiróide. Esporadicamente pode apresentar concentrações biotíticas ou encraves microgranulares de cor cinzenta clara. A plagióclase é uma albite-oligoclase e, o feldspato potássico, é uma ortoclase pertítica.

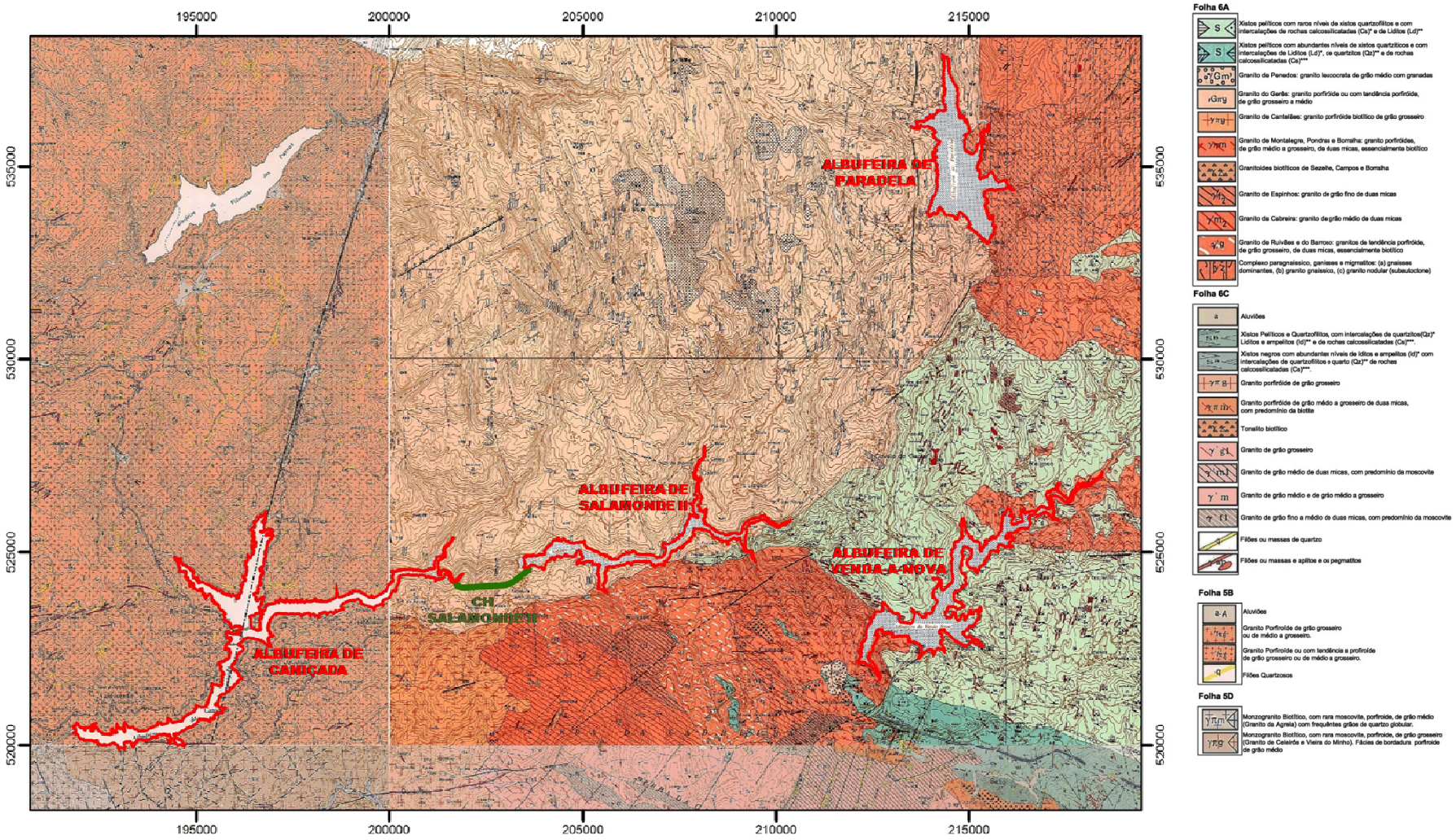


Figura 4.7 – Carta Geológica Regional (a verde circuito hidráulico de Salamonde II, a vermelho as albufeiras).

(Página intencionalmente deixada em branco)

Granito de Cantelães

Trata-se de um granito tardi-tectónico, porfiróide, biotítico, de grão grosseiro com megacristais de feldspato. A plagióclase apresenta composição oligoclase-andesina e o feldspato potássico é microclina, microclina-pertite e pertite. Esta mancha granítica estende-se para Sul e Oeste e, na área do circuito hidráulico aflora a sudoeste.

Granito do Gerês

É a mancha granítica mais pronunciada na área de estudo e, é sobre este substrato, que se desenvolve o circuito hidráulico de Salamonde II. Trata-se de um granito instalado após a ocorrência da fase D-3 da orogenia hercínica que, de uma forma geral, apresenta-se com uma fácies grosseira na periferia do corpo granítico e de fácies porfiróide de grão médio a grosseiro no seu interior. A sua instalação foi, em parte, controlada pelo sistema de descontinuidades de direcção NNE-SSW. Pontualmente poderão ocorrer fácies de cor vermelha devido à existência de feldspatos rosados (e possivelmente a ocorrência de fenómenos de episssienitização). O feldspato potássico é essencialmente microclina e/ou microclina pertítica. A plagióclase é predominantemente oligoclase-andesina. Este granito é constituído essencialmente por biotite podendo esta aparecer cloritizada.

Pontualmente, instalados no interior dos corpos graníticos, ocorrem alguns filões de quartzo e de rochas básicas. Estes filões apresentam-se orientados, predominantemente, segundo o azimute N-S, os filões de quartzo, e segundo o azimute E-W, os filões de rocha básica. Estes filões, com espessura muito variável embora quase sempre inferior a um metro, apresentam-se com reduzida continuidade. Em termos de distribuição espacial, ora ocorrem isolados, ora ocorrem formando pequenos enxames.

Na parte mais a montante da albufeira de Salamonde, ocorrem, ainda, metassedimentos do Paleozóico Inferior, com idade provável atribuída ao Silúrico. Tratam-se de rochas xistentas, pelíticas, com raros níveis de xistos quartzíticos.

4.3.5 CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOLÓGICA

Os recursos hídricos subterrâneos distribuem-se no território nacional em quatro unidades hidrogeológicas, que correspondem às quatro grandes unidades morfo-estruturais em que o país se encontra dividido:

- Aquíferos do Maciço Antigo (Maciço Ibérico ou Maciço Hespérico);
- Aquíferos da Orla Mesocenozóica Ocidental (ou Orla Ocidental);
- Aquíferos da Orla Mesocenozóica Meridional (ou Orla Meridional);

- Aquíferos da Bacia do Tejo-Sado, composta por duas sub-unidades, a Bacia Terciária do Tejo e Sado e a Bacia de Alvalade.

Os aquíferos mais produtivos e com recursos mais abundantes situam-se nas bacias meso-cenozóicas, ou seja, nas Orlas Ocidental e Meridional, ocupadas essencialmente por rochas detríticas e/ou carbonatadas, pouco ou nada afectadas por fenómenos de metamorfismo. O Maciço Antigo onde se localiza a área em estudo dispõe, em geral, de poucos recursos.

A *Carta Hidrogeológica de Portugal* à escala 1:1000000 revela que a área em estudo é constituída, essencialmente, por terrenos de permeabilidade reduzida (rochas intrusivas, hercínicas, predominantemente graníticas) e de permeabilidade muito reduzida (xistos e outros metassedimentos, por vezes com quartzitos, do Paleozóico e Precâmbrico, em parte intensamente metamorfizados). A percolação de água faz-se em profundidade ao longo das descontinuidades existentes (diáclases, falhas e outros alinhamentos), ou seja está-se perante uma permeabilidade do tipo fissural.

As referidas condições litológicas, bem como as condições geomorfológicas da área, conduzem a que a maioria das águas pluviais seja alvo de escoamento superficial e de evapotranspiração sendo apenas uma pequena fracção a que se infiltra reforçando os recursos subterrâneos.

As águas subterrâneas acumulam-se, inicialmente, no solo poroso e na camada alterada a muito alterada do maciço (permeabilidade intersticial), e, particularmente nas zonas atravessadas por descontinuidades do tipo falha, fractura, diáclase ou filão, apresenta aqui uma permeabilidade dominantemente do tipo fissural.

Em consequência das fracturas tenderem a fechar-se com a profundidade devido ao facto do maciço se apresentar são, os lençóis de água são pouco profundos, à excepção de zonas mais tectonizadas que podem apresentar valores de permeabilidade mais elevados. Nos locais em que as encostas têm declives acentuados, formam-se nascentes que alimentam as pequenas linhas de água e ribeiros da região.

A produtividade média da região estima-se em valores que podem atingir várias dezenas de $m^3/km^2/dia$.

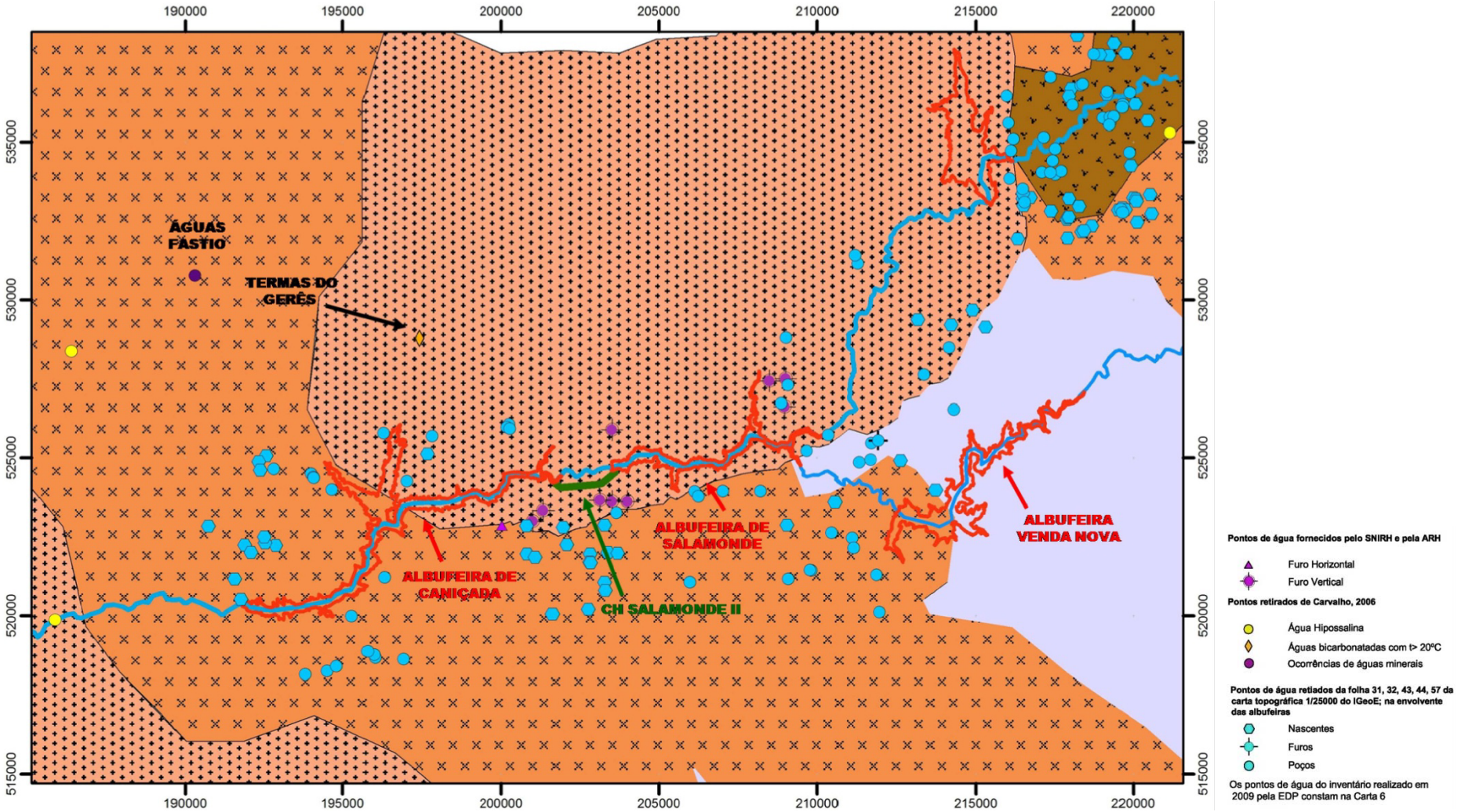


Figura 4.8 – Carta Hidrogeológica Regional (a verde circuito hidráulico de Salamonde II, a vermelho as albufeiras).

(Página intencionalmente deixada em branco)

Com a finalidade de se efectuar uma caracterização hidrogeológica, relativa aos recursos hídricos subterrâneos da região, é necessário ter em consideração a existência de algumas condicionantes, tais como, o regime pluviométrico e a natureza do substrato rochoso.

Relativamente à pluviosidade aqui registada, os dados compilados pelo Atlas do Ambiente de Portugal, apresentam, médias anuais, para a precipitação que variam entre os 1600 e 2000mm, podendo ser assumido o valor médio de 1800mm (ver Figura 4.9 – Carta da precipitação). Para a evapotranspiração real, de acordo com o Atlas do Ambiente (escala 1:1 000 000), os valores variam entre 700 e 800mm (ver Figura 4.10), contudo, através de cálculo pelo método de Turc, chega-se a valores da ordem dos 626mm. Ainda segundo a mesma origem de dados, o regime de escoamento superficial é muito variável (ver Figura 4.11), apresentando algumas diferenças entre o que se verifica na área do circuito hidráulico do aproveitamento e o que se verifica na albufeira de Salamonde. Assim, usando o escoamento superficial de forma mais conservativa, este parâmetro pode assumir um valor entre 800 a 1100mm.

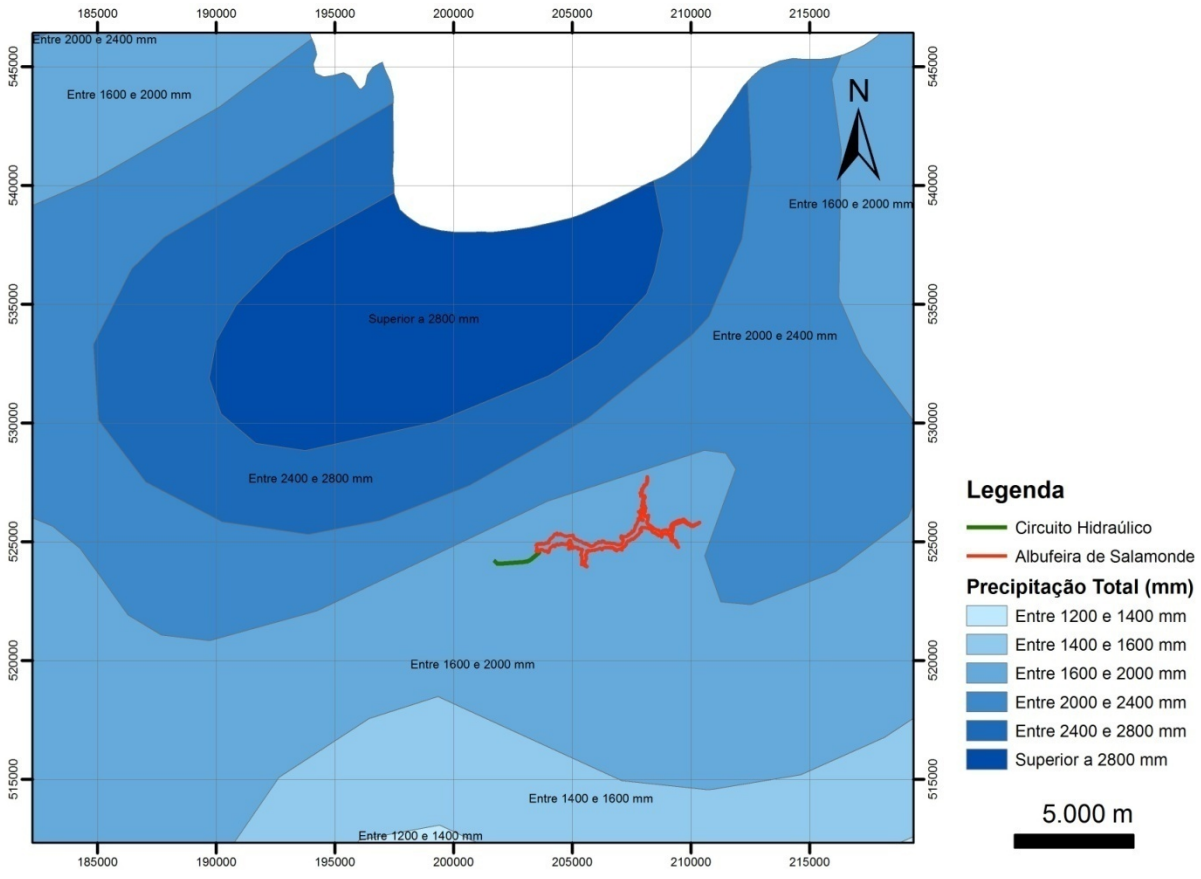


Figura 4.9 – Carta da precipitação média anual (Atlas do Ambiente) (a verde circuito hidráulico de Salamonde II, a vermelho albufeira de Salamonde).

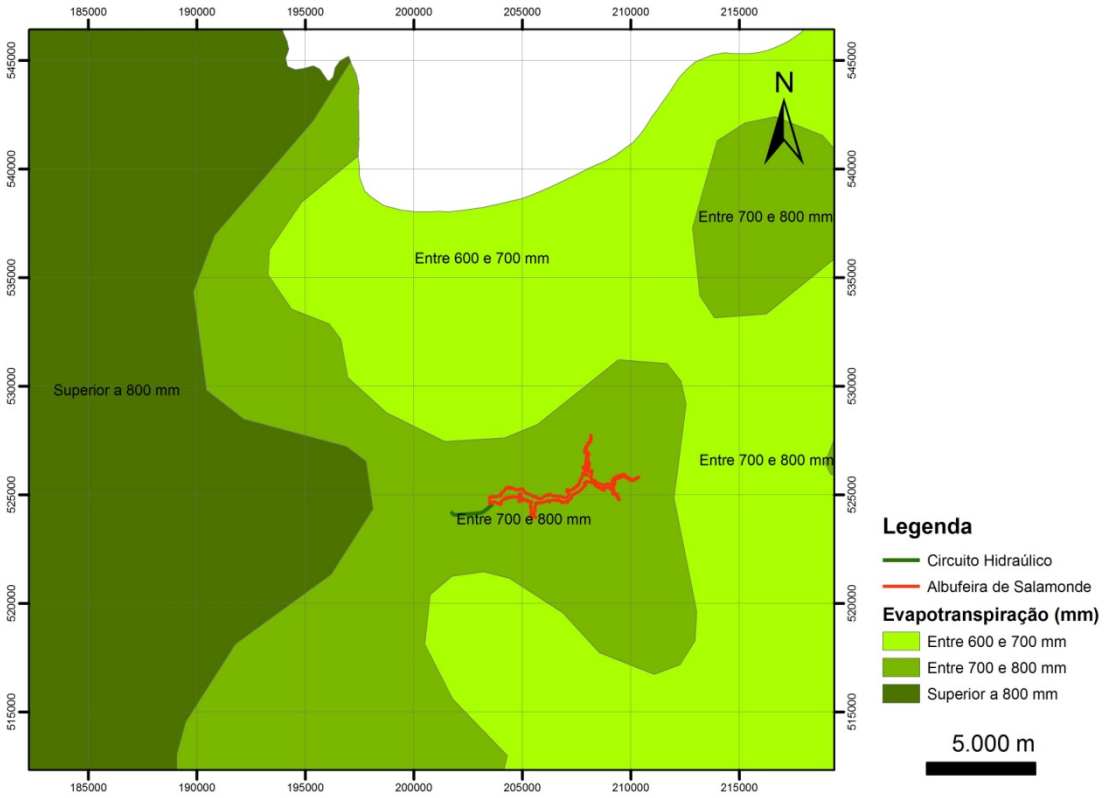


Figura 4.10 – Carta da evapotranspiração média anual (Atlas do Ambiente) (a verde circuito hidráulico de Salamonde II, a vermelho albufeira de Salamonde).

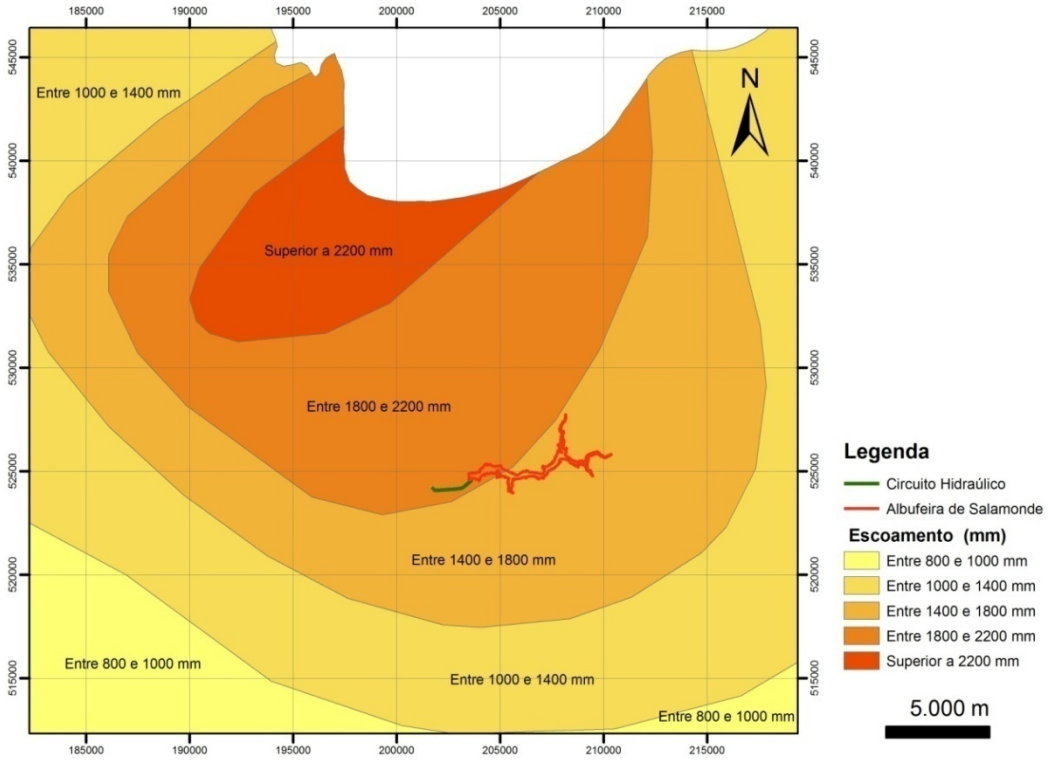


Figura 4.11 – Carta do escoamento superficial médio anual (Atlas do Ambiente) (a verde circuito hidráulico de Salamonde II, a vermelho albufeira de Salamonde).

Sendo assim, e, considerando características tais como a topografia da área, o tipo de litologia presente e a densidade do coberto vegetal, poderemos assumir um valor para a infiltração de água no substrato geológico que poderá ser da ordem dos 15% em relação ao valor total da precipitação.

Tal conduziria a um balanço hídrico que poderá ser expresso pela seguinte fórmula:

$$\mathbf{PP = EVT + ES + I}$$

em que:

- PP – precipitação;
- EVT – evapotranspiração real;
- ES – escoamento superficial;
- I – infiltração.

Assim, para a área de estudo, e usando valores aproximados para cada um dos parâmetros, tal balanço seria traduzido por:

PP (1800mm) = **EVT** (626mm) + **ES** (900mm) + **I** (~270mm)

Confirmando-se, assim, um valor para a infiltração que será da ordem dos já referidos 15%.

Adoptando uma taxa de recarga de 15%, com um valor de precipitação de 1800 mm, com esta aproximação, a recarga seria de 270 mm/ano. Contudo, boa parte desta recarga é devolvida rapidamente às linhas de água, atendendo aos fortes declives, pelo que apenas uma pequena fracção desta água circula à cota a que o circuito hidráulico será implantado.

4.3.5.1 CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOLÓGICA DA ÁREA DO CIRCUITO HIDRÁULICO

Na área do circuito hidráulico as principais condições climáticas que interferem na recarga são:

a) precipitação média anual de 1800mm;

b) temperatura média anual da ordem de 11,5ºC;

c) evapotranspiração real de 626mm, calculada com base no método de Turc; e,

d) distribuição da precipitação de Outubro a Maio com pelo menos 1mm em mais de 100 dias por ano.

Tendo em conta estes elementos chega-se a valores para os excedentes de cerca de 1174mm, o que é notável do ponto de vista de água disponível para a recarga.

A abordagem proposta por Carvalho *et al* (2000) e Carvalho (2006) conduziria a uma taxa de recarga de 15%. Para precipitações de 1800 mm, com esta aproximação, a recarga seria de 270 mm/ano. Contudo, boa parte desta recarga é devolvida rapidamente às linhas de água, atendendo aos fortes declives e ainda porque a "capacidade de ingestão" das rochas graníticas é muito fraca, pelo que apenas uma pequena fracção desta água circula à cota a que o circuito hidráulico será implantado. Este tema será discutido a propósito do modelo conceptual hidrogeológico da área.

O Inventário Hidrogeológico, realizado na área hipotética que se admite venha a ser influenciada pelo circuito hidráulico do Aproveitamento Hidroeléctrico de Salamonde II, foi realizado com o objectivo de avaliar os recursos hídricos subterrâneos existentes na área e, ao mesmo tempo, permitir a definição de uma rede de monitorização para aqueles recursos hídricos.

Analisando os elementos de base existentes, em particular a geologia e geomorfologia do local, bem como a rede hidrográfica envolvente, foi decidido fazer incidir o inventário hidrogeológico na área correspondente à sub-bacia hidrográfica interceptada pelo circuito hidráulico. Assim, o inventário incidiu sobre as freguesias de Salamonde e Louredo, com particular incidência nos núcleos urbanos de Alamela, Aldeia, Almas, Além do Rio, Fundevila, Fragas da Pena Má, Trapa, Choqueira, Tomartinho e numa área residencial conhecida como Bairro da EDP.

Esta área foi definida, primeiramente, com base no traçado do CH mas, também, tendo em consideração outros aspectos, tais como os já referidos aspectos de natureza geológica, geomorfológica e hidrogeológica tendo, deste modo sido alargada a área de possível afectação.

Foram, ainda, inventariados alguns pontos que, aparentemente, se localizam fora da área prevista de afectação directa pelo CH, de modo a permitir um melhor conhecimento da envolvente hidrogeológica da região em estudo. Esses pontos destinar-se-ão a funcionar como captações-testemunha, ou captações-padrão, representativas de situações claras de não afectação.

O trabalho de campo, que resultou no inventário hidrogeológico, permitiu a inventariação de 135 pontos. Verifica-se uma acumulação de pontos, tal como seria de esperar, na envolvente dos principais núcleos populacionais. Dos pontos inventariados, em 18 deles, com a tipologia de nascente, não foi possível chegar ao local da emergência e efectuar a colheita de amostra devido à densa vegetação que o local apresentava.

Do total de pontos inventariados, 26 encontram-se, na actualidade, sem qualquer uso e os restantes, 108, são utilizados para os mais diversos fins. Em termos de uso destaca-se a agricultura (todos eles são usados na agricultura, ainda que de subsistência) e, ao mesmo tempo, alguns são ainda usados para outros fins tais como seja o consumo humano (cerca de 20%).

Em termos de tipologia de captação, verifica-se que são as captações do tipo nascente as mais comuns, correspondendo a mais de 60% do total de captações inventariadas. Tal poderá, em parte, ser justificado pelas características geomorfológicas da área, uma vez que é possível identificar uma zona planáltica a montante, onde se faz a recarga, seguida de uma encosta com declives bastante pronunciados, o que contribui para um caudal médio da ordem de 0,21 l/s (valor médio, obtido em função do número de nascentes em que foi possível medir o caudal correspondente: em apenas 10 das nascentes inventariadas). Um registo importante, em relação às nascentes inventariadas, prende-se com a variação do seu caudal ao longo do ano hidrológico. Assim, temos:

- nascentes permanentes mas com grande variação ao longo do ano hidrológico: ~40% (em que 3 a 5% das mesmas chega a secar);

- nascentes permanentes mas com pequena variação ao longo do ano hidrológico: ~60%.

As captações do tipo mina, do tipo furo e do tipo poço também aparecem representadas neste inventário, sendo que as minas representam cerca de 17% do total de captações e os poços e furos, em conjunto, representam outro tanto.

Os furos, tipicamente, encontram-se revestidos com furo em PVC de diâmetro 140mm e equipados com bomba submersível. A sua profundidade é muito variável, tendo sido inventariado um furo com 33m e, no outro extremo um furo com 128m. Contudo, o valor mais frequente encontra-se pelos 60/70m.

Os poços, por sua vez, apresentam profundidades entre os 6,5m e os 17,0m com o valor mais frequente próximo dos 9,0m. Apresentam, ainda, um diâmetro de médio da ordem de 1,5m e um revestimento com manilhas.

Associadas às nascentes e a algumas das minas, ocorre um aproveitamento destas captações através de um pequeno arranjo circular que, localmente, recebe a designação de poça e corresponde a uma pequena charca, que funciona como um reservatório e onde se consegue acumular alguma água.

Uma análise que pode ser efectuada, tendo em conta os resultados analíticos do trabalho de campo realizado, prende-se com os valores obtidos, quer para o parâmetro pH, quer para o parâmetro condutividade, em cada uma das captações.

Assim, verifica-se que o pH varia desde valores mínimos próximos de 5,0 até valores máximos próximos de 7,0. Valores fora deste intervalo, registados em duas ou três captações, não influenciam estes resultados globais. Estes valores podem, até certo ponto, ser justificados com base na natureza litológica das unidades aquíferas que suportam estes pontos de água.

A condutividade eléctrica, por sua vez, pode ser considerada como estando entre limites perfeitamente normais para este tipo de formação geológica. Assim, verifica-se que, para a clara maioria das captações, a condutividade é inferior a 100µS/cm, sendo este valor apenas ultrapassado por cinco das captações inventariadas (valor máximo ligeiramente acima dos 160µS/cm). O tempo de residência na unidade aquífera pode ser o principal factor justificativo dos baixos valores de condutividade obtidos.

No caso dos valores mais altos de condutividade, obtidos em dois poços (com profundidade de 8 e 10metros) e uma mina, é de admitir que, dada a sua localização, claramente em ambiente urbano, esta possa ser atribuída a uma possível contaminação por nitratos.

No ANEXO IX compilam-se os diferentes parâmetros que foram registados nas captações inventariadas.

Refira-se que os principais núcleos analisados (pertencentes às freguesias de Salamonde e de Louredo) encontram-se servidos por sistemas de captação e abastecimento de água que são da responsabilidade das autarquias locais. Assim, aquelas freguesias, optaram por aproveitar nascentes existentes nas serras da envolvente, que são encaminhadas para depósitos e depois entram no sistema de distribuição local. Embora, após a passagem pelo depósito, este sistema de abastecimento sirva um número muito superior aos 50 habitantes, verifica-se que nas emergências os caudais captados são claramente inferiores a 10 m^3/dia. Os hábitos ainda vigentes mostram que grande parte da população local opta por sistemas de captação próprio (as já referidas poças, minas ou nascentes), suprindo desta forma hipotéticas faltas de água nos períodos mais secos.

Em termos de uso da água, verifica-se que a maior parte das captações inventariadas encontra-se, na actualidade, sem uso. Em tempos não muito remotos, seria utilizada para fins agrícolas, permitindo a rega de pequenas explorações de uma agricultura claramente de subsistência. Algumas das captações são, ainda, utilizadas para fins domésticos (ver Figura 4.12 e Figura 4.13).

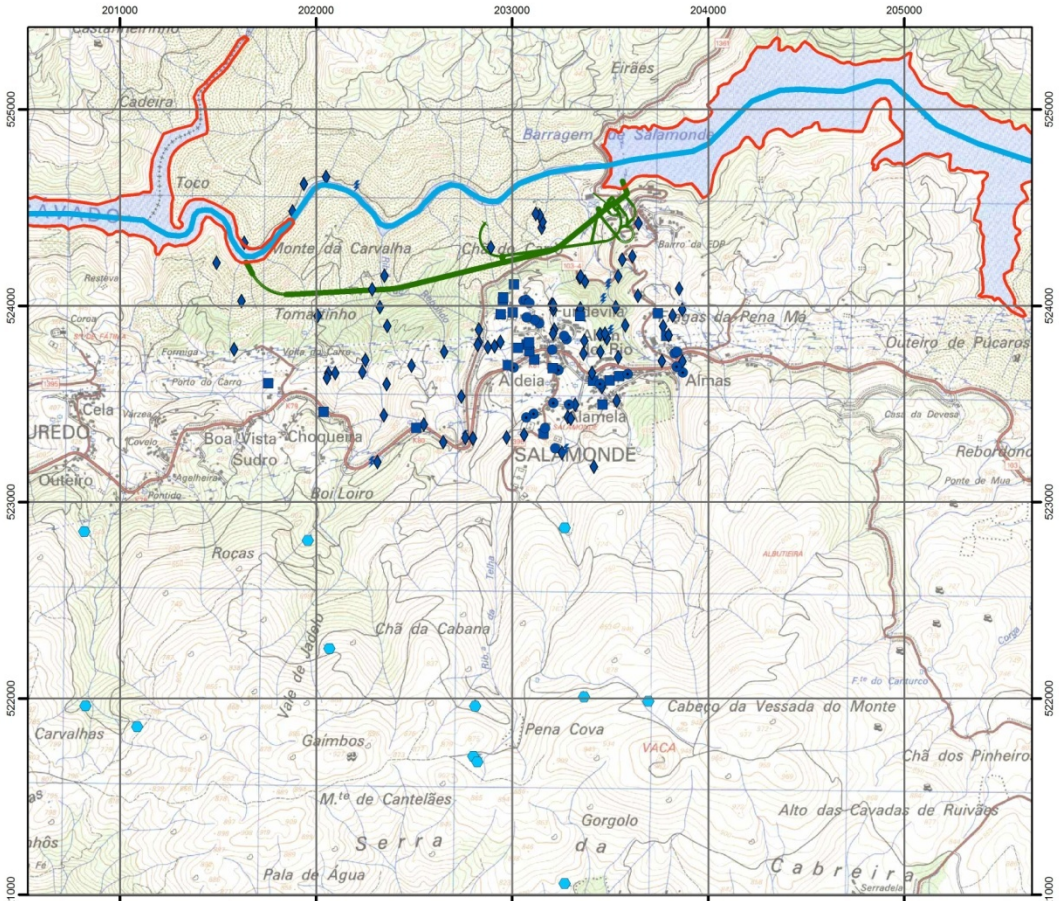


Figura 4.12 – Carta com a localização dos pontos de água, na envolvente do circuito hidráulico de Salamonde II (a azul escuro – pontos de água inventariados e apresentados em estudo hidrogeológico; a azul claro – nascentes e outras captações de água retiradas da Carta Topográfica de Portugal à escala 1/25.000).

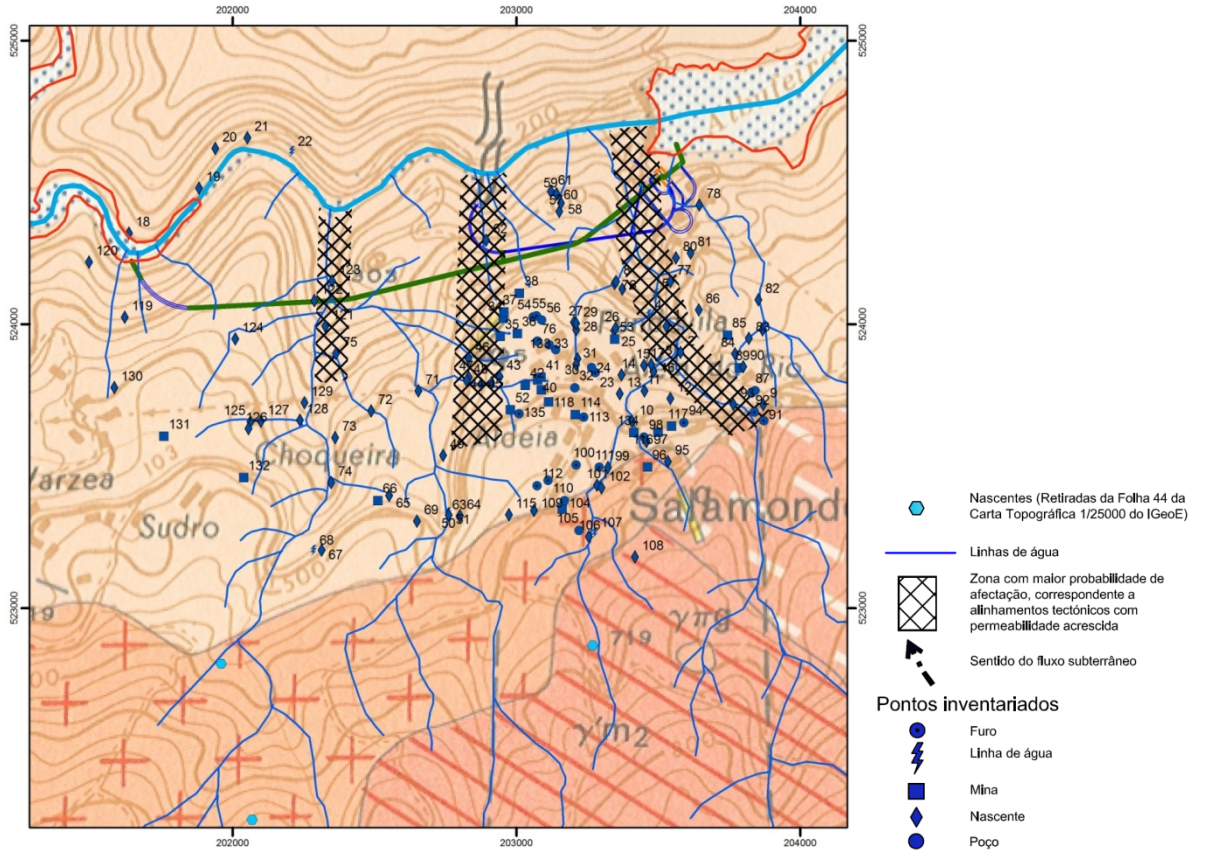


Figura 4.13 – Esboço hidrogeológico preliminar da envolvente do Circuito Hidráulico de Salamonde II (a verde circuito hidráulico de Salamonde II, a azul os túneis de acesso à central).

Apesar das disponibilidades variarem consideravelmente no tempo, esperando-se coeficientes de variação médios dos caudais unitários das captações da ordem de 4, a extensão dos alteritos garante volume de reservatório aquífero capaz de suprir as utilizações que as comunidades rurais souberam gerir ao longo dos anos. Durante a campanha de Agosto e Setembro de 2009, os caudais totais disponibilizados pelas captações inventariadas, embora difíceis de quantificar na sua totalidade, atingirão, seguramente, valores da ordem das várias centenas de m^3/dia.

Em relação ao reservatório hidrogeológico, conforme já foi dito, as formações presentes na área são exclusivamente granitos.

As estruturas filoneanas ocorrentes regionalmente, que nalguns sectores possam ser bastante numerosas, apresentam-se pouco possantes e, ao mesmo tempo, pouco contínuas. Assim, o seu comportamento como dreno (no caso dos filões de quartzo fracturados) e/ou de barreira hidrogeológica (sobretudo no caso dos filões de rocha básica alterada) parece ser na área estudada de pequena relevância.

Os depósitos de vertente, e os escassos depósitos de fundo de vale, têm porosidade intersticial, são mal calibrados e pouco espessos. Deverão ter um coeficiente de armazenamento, relativamente alto quando comparado com o dos granitos, razão porque suportam pequenas emergências, geralmente perenes – embora com variabilidade sazonal apreciável – e contribuem para as condições de produtividade das formações subjacentes.

A circulação de água nas rochas de porosidade fissural, como é o caso das formações graníticas, faz-se, preferencialmente, por descontinuidades: diaclases, falhas e contactos. A presença de filões, de quartzo em particular, é geralmente um factor de favorabilidade para a circulação de água subterrânea.

Uma secção vertical típica, provavelmente representativa do comportamento do maciço das rochas cristalinas da área, pode ser esquematizada como segue:

(i) zona decomposta, com espessuras máximas até 5m, em que a estrutura da rocha está praticamente destruída e a condutividade hidráulica é, predominantemente, do tipo intersticial;

(ii) zona alterada a muito alterada, claramente de permeabilidade dupla, fissural e intersticial, com espessuras de 50 a 70m, mas que pode alcançar maiores profundidades em zonas de intensa fracturação; e,

(iii) rocha sã, com eventuais zonas fracturadas.

As condições hidrodinâmicas variam com a profundidade. Assim, a porosidade eficaz é relativamente alta nas zonas (i) e (ii), onde geralmente estão instalados aquíferos livres. Em profundidade, a rede de fracturação propicia condições de confinamento e, por isso, o coeficiente de armazenamento, parâmetro hidrodinâmico ligado ao armazenamento, decresce, estando normalmente correlacionado com a espessura total das zonas circuladas intra-maciço. Nos alteritos o coeficiente de armazenamento será considerável, da ordem de 5% (Carvalho 2006).

A condutividade hidráulica e a transmissividade são baixas nos horizontes superiores e aumentam, até uma certa profundidade, nas zonas de rocha sã fracturada.

Geralmente, as maiores condutividades hidráulicas são verificadas na passagem da rocha alterada à rocha sã e em zonas fortemente tectonizadas.

Prevê-se que os valores de condutividade hidráulica sejam da mesma ordem de magnitude dos propostos por Carvalho (2006), a partir dos valores médios da transmissividade para furos de 100m nos granitos do Maciço Antigo Português; isto é, de cerca de 0,017 m/dia.

Os resultados de condutividade hidráulica em Venda Nova II, que podem servir de valor indicativo para esta obra, são (Carvalho 2006) da ordem de 0,1 m/dia na zona alterada e de 0,01 nas zonas de rocha sã, fracturada.

O comportamento hidrodinâmico dos diferentes níveis acima referidos é, portanto, claramente, diferenciado do ponto de vista hidrodinâmico (transmissividades, condutividades hidráulicas e níveis).

Nos horizontes, atrás definidos na vertical, de um maciço cristalino pode generalizar-se o funcionamento hidráulico proposto por (Lloyd 1999):

(i) um subsistema livre, instalado nos alteritos, com transmissividade baixa e coeficiente de armazenamento apreciável, e,

(ii) um subsistema semi-confinado, instalado a maior profundidade, com transmissividade elevada e baixo coeficiente de armazenamento, Carvalho (1993).

A superfície livre do subsistema superficial é próxima da superfície piezométrica do aquífero profundo, podendo estar acima ou abaixo consoante a altitude relativa das zonas de recarga ou o período de recarga/descarga. A bombagem do sistema profundo provoca uma influência espacial importante, deprime a piezometria e induz a drenância da água do subsistema superior para o inferior. Explica-se desta forma a influência eventual do circuito hidráulico nos recursos subterrâneos instalados nos alteritos que são simples aproveitamentos de descargas superficiais, muito vulneráveis a situações de stress hídrico naturais ou induzidas.

Os dados actualmente disponíveis permitem a conceptualização do seguinte modelo de circulação de água na área onde será instalado o circuito hidráulico de Salamonde II:

i) Recarga pelas águas meteóricas, na área delimitada, nos seus pontos mais altos, pela linha de cumeada que se estende bastante a Sul do circuito hidráulico entre os pontos de cota 983 e 800, e é coincidente com o limite montante da sub-bacia com influência no circuito hidráulico;

ii) Escoamento subterrâneo a pequena profundidade (até 50 ou 70 m) ao longo das zonas decompostas, alteradas e fracturadas da rocha; escoamento mais profundo ao longo dos eixos tectónicos principais com conectividade adequada;

iii) Emergências, geralmente em encostas segundo os eixos de drenagem principais com um sentido orientado, aproximadamente, de Sul para Norte, e ocorrendo a cotas variáveis.

Na aproximação actual considera-se que o rio Cávado corresponde a uma zona a potencial hidráulico constante, situação potenciada pela localização do circuito hidráulico do Aproveitamento de Salamonde existente.

Decorre, deste modelo, que a cotas diferentes, ocorrem níveis produtivos não necessariamente ligados hidraulicamente na vertical.

Está-se perante um modelo descontínuo mas com uma certa homogeneidade hidráulica, ao nível do Volume Representativo Elementar (VRE), que não foi possível, ainda, caracterizar ao nível actual dos trabalhos.

Nas condições referidas, serão relativamente pequenos os volumes escoados, a profundidades superiores aos 100 m, o que não quer dizer que tal circulação seja um facto de excluir. Admitindo escoamentos profundos correspondentes a 3% da recarga (ver em Carvalho 2006 este valor deduzido para o AH de Venda Nova II) ter-se-ia, para uma área de contribuição do circuito hidráulico com cerca de 7,5 km^2, um caudal esperado das afluências no interior da obra de cerca de 13 l/s.

4.3.6 CARACTERIZAÇÃO TECTÓNICA

Neste estudo, foi usada a Carta Neotectónica de Portugal (Cabral & Ribeiro, 1988) e o Mapa de Fracturas do Oeste da Península Ibérica (Conde, 1983).

Assim, do ponto de vista tectónico, ou mais propriamente ao nível das grandes estruturas ou alinhamentos tectónicos, na área intrínseca em análise, não ocorrem estruturas ou alinhamentos de natureza tectónica que, genericamente, mereçam especial atenção (ver Figura 4.14 – Carta Neotectónica).

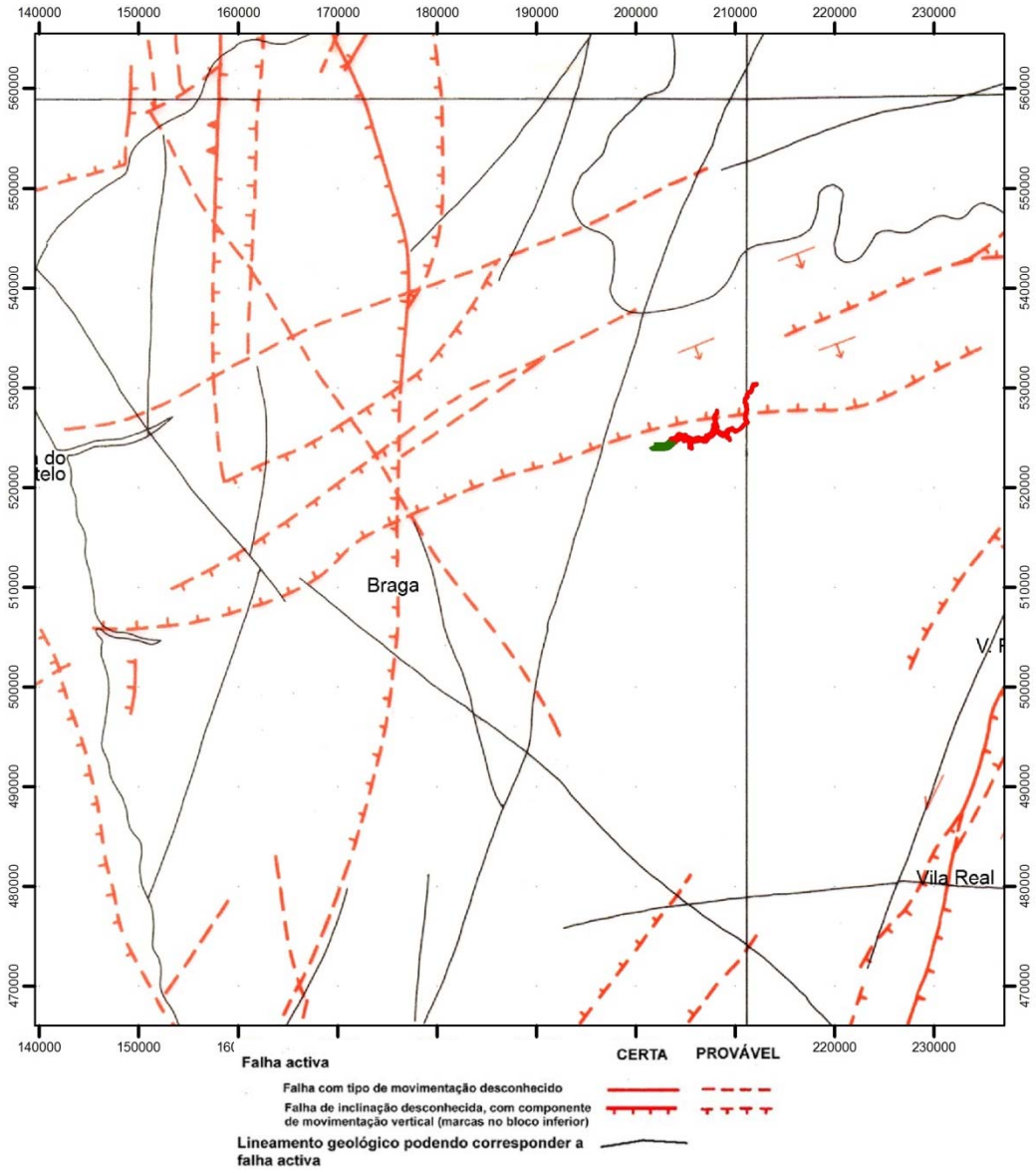


Figura 4.14 – Extracto da Carta Neotectónica de Portugal (Cabral et alia, 1988) (a verde circuito hidráulico de Salamonde II, a vermelho a albufeira de Salamonde).

Contudo, em termos regionais, podemos referir, como elemento estrutural mais significativo, a falha do Gerês, importante estrutura orientada segundo o azimute NNE-SSE a N-S, à qual está associada a emergência natural das águas termais do Gerês, e que ocorre a poente da área em estudo.

Um outro alinhamento, classificado contudo como falha provável, é aquele por onde se instala o vale do rio Cávado, com uma orientação aproximada no azimute ENE-WSW a E-W. Assim, este alinhamento, classificado como uma falha activa provável, é caracterizado por ter uma componente de movimentação vertical e uma inclinação que é desconhecida, apresenta, ainda, o bloco Norte descido, por basculamento, em relação ao congénere localizado a Sul.

Em termos mais localizados, os afloramentos graníticos que aqui ocorrem apresentam-se fortemente diaclasados, com uma rede de descontinuidades muito bem marcada. As diferentes fracturas podem ser agrupadas em famílias que se orientam segundo os azimutes: NE-SW; NNW-SSE a NNE-SSW; ENE-WSW a ESSE-WNW e NW-SE.

4.3.7 CARACTERIZAÇÃO DA SISMICIDADE

O território português tem como principais pólos de actividade sísmica a Falha Açores-Gibraltar (Sismicidade Inter-placa) e a Falha inferior do Tejo (Sismicidade Intra-placa).

Tendo em conta os dados históricos e instrumentais apresenta-se na Figura 4.14 - Carta de Intensidade Sísmica – Zonas de Intensidade Máxima em Portugal Continental elaborada pelo Serviço Meteorológico Nacional em 1974. A respectiva Notícia Explicativa elaborada pelo Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica em 1985 refere que as isossistas, de um modo geral, tendem a voltar a concavidade para o mar em consequência da maioria dos sismos mais intensos que afectam o território de Portugal Continental terem o epicentro localizado no Oceano Atlântico mais concretamente na zona sísmica alpina situada a Sudoeste do Cabo de S. Vicente (*Banco de Gorringe*).

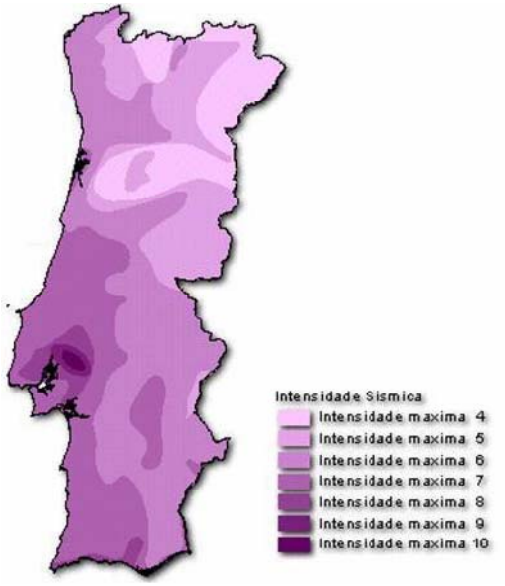


Figura 4.15 – Carta de Zonamento Sísmico de Portugal Continental.

De acordo com a sismicidade histórica, considerando os dados compilados pelo ex-Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica na *Carta de Isossistas de Intensidades Máximas*, a intensidade sísmica máxima terá atingido o valor VI (*Escala de Mercalli Modificada* – Quadro 4.2), na área de estudo.

Quadro 4.2 – *Escala de Mercalli Modificada* de 1956; graus de intensidade e respectiva descrição (Adaptado de Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica)

Grau		Efeitos
I	Imperceptível	Não sentido. Efeitos marginais e de longo período no caso de grandes sismos.
II	Muito Fraco	Sentido pelas pessoas em repouso nos andares elevados de edifícios ou favoravelmente colocados.
III	Fraco Sentido	Dentro de casa. Os objectos pendentes baloiçam. A vibração é semelhante à provocada pela passagem de veículos pesados. É possível estimar a duração mas não pode ser reconhecido como um sismo.
IV	Moderado	Os objectos suspensos baloiçam. A vibração é semelhante à provocada pela passagem de veículos pesados ou à sensação de pancada duma bola pesada nas paredes. Carros estacionados balançam. Janelas, portas e loiças tremem. Os vidros e loiças chocam ou tilintam. Na parte superior deste grau as paredes e as estruturas de madeira rangem.
V	Forte Sentido	Fora de casa pode ser avaliada a direcção do movimento; as pessoas são acordadas; os líquidos oscilam e alguns extravasam; pequenos objectos em equilíbrio instável deslocam-se ou são derrubados. As portas oscilam, fecham-se ou abrem-se. Os estores e os quadros movem-se. Os pêndulos dos relógios param ou iniciam ou alteram o seu estado de oscilação.
VI	Bastante Forte	Sentido por todos. Muitos assustam-se e correm para a rua. As pessoas sentem a falta de segurança. Os pratos, as louças, os vidros das janelas, os copos, partem-se. Objectos ornamentais, livros, etc., caem das prateleiras. Os quadros caem das paredes. As mobílias movem-se ou tombam. Os estuques fracos e alvenarias do tipo D fendem. Pequenos sinos tocam (igrejas e escolas). As árvores e arbustos são visivelmente agitados ou ouve-se o respectivo ruído.
VII	Muito Forte	É difícil permanecer de pé. É notado pelos condutores de automóveis. Os objectos pendurados tremem. As mobílias partem. Verificam-se danos nas alvenarias do tipo D, incluindo fracturas. As chaminés fracas partem ao nível das coberturas. Queda de reboco, tijolos soltos, pedras, telhas, cornijas, parapeitos soltos e ornamentos arquitectónicos. Algumas fracturas nas alvenarias C. Ondas nos tanques. Água turva com lodo. Pequenos desmoronamentos e abatimentos ao longo das margens de areia e de cascalho. Os grandes sinos tocam. Os diques de betão armado para irrigação são danificados.
VIII	Ruinoso	Afecta a condução dos automóveis. Danos nas alvenarias C com colapso parcial. Alguns danos nas alvenarias C com colapso parcial. Alguns danos na alvenaria B e nenhuns na A. Quedas de estuque e de algumas paredes de alvenaria. Torção e queda de chaminés, monumentos, torres e reservatórios elevados. As estruturas movem-se sobre as fundações, se não estão ligadas inferiormente. Os painéis soltos no enchimento das paredes são projectados. As estacarias enfraquecidas partem. Mudanças nos fluxos ou nas temperaturas das fontes e dos poços. Fracturas no chão húmido e nas vertentes escarpadas.
XI	Desastroso	Pânico geral. Alvenaria D destruída; alvenaria C grandemente danificada, às vezes com completo colapso; as alvenarias B seriamente danificadas. Danos gerais nas fundações. As estruturas, quando não ligadas, deslocam-se das fundações. As estruturas são fortemente abanadas. Fracturas importantes no solo. Nos terrenos de aluvião dão-se ejecções de areia e lama; formam-se nascentes e crateras arenosas.
X	Destruidor	A maioria das alvenarias e das estruturas são destruídas com as suas fundações. Algumas estruturas de madeira bem construídas e pontes são destruídas. Danos sérios em barragens, diques e aterros. Grandes desmoronamentos de terrenos. As águas são arremessadas contra as muralhas que marginam os canais, rios, lagos, etc.; Lodos são dispostos horizontalmente ao longo de praias e margens pouco inclinadas. Vias-férreas levemente deformadas.
XI	Catastrófico	Vias-férreas grandemente deformadas. Canalizações subterrâneas completamente avariadas.
XII	Danos quase totais	Grandes massas rochosas deslocadas. Conformação topográfica distorcida. Objectos atirados ao ar.

De acordo com o «Regulamento de Segurança e Acção para Estruturas de Edifícios e Pontes» e com o EC8-DNA (1998), as acções sísmicas associadas a cada um dos tipos de sismicidade anteriormente referidas designam-se por acções sísmicas do tipo 2 (Sismos Inter-placas) e acções sísmicas do tipo 1 (Sismos Intra-placas).

Para efeitos da quantificação da acção dos sismos, estes documentos regulamentares consideram o território continental português dividido em 4 zonas: A, B, C e D, segundo ordem decrescente da sua sismicidade. Os valores característicos das acções dos sismos são quantificados em função da zona em que se situa a estrutura – coeficiente de sismicidade (α) – e da natureza dos terrenos a mobilizar. O coeficiente de sismicidade assume os valores de 1.0, 0.7, 0.5 e 0.3, respectivamente para as zonas sísmicas A, B, C, e D. Através da análise de cartas de previsão sísmica publicadas pelo RSAEEP (ver Figura 4.16), procedeu-se ao enquadramento da área, conforme se apresenta no Quadro 4.6.

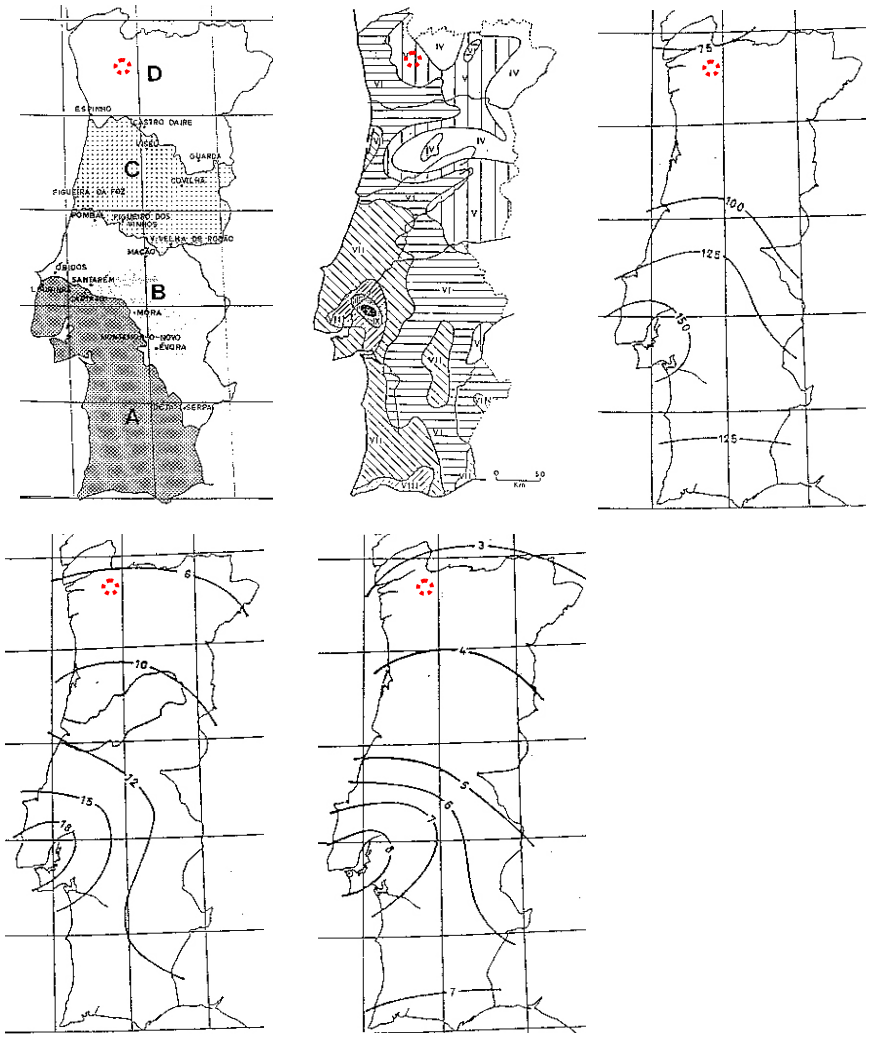


Figura 4.16– Cartas Sísmicas: A – Zonas sísmicas propostas pela RSAEEP; B- Intensidade Sísmica máxima 1901-1971; C- Aceleração máxima para 1000 anos (cm/s2); D- velocidade máxima para 1000 anos (cm/s); E-Deslocamento máximo para 1000 anos (cm).

Quadro 4.3– Enquadramento da área em estudo nas Cartas Sísmicas.

Figura	Enquadramento nas Cartas Sísmicas	
A	Zonas sísmicas propostas pelo RSAEEP	D
B	Intensidade sísmica máxima 1901-1971	V
C	Aceleração máxima, para 1000 anos	75 a 100
D	Velocidade máxima, para 1000 anos	6 a 10
E	Deslocamento máximo, para 1000 anos	3 a 4

Pela análise dos parâmetros apresentados, conclui-se que o local em estudo insere-se numa zona com grande estabilidade tectónica e um risco sísmico reduzido a baixo, ou seja, está localizado numa das regiões mais estáveis de Portugal Continental.

4.3.8 ESTABILIDADE DOS TALUDES NATURAIS

Como foi referido anteriormente a área de implantação do circuito hidráulico é formada essencialmente por substrato granítico que, devido às suas características, apresenta uma considerável resistência aos agentes erosivos.

No entanto, devido à acentuada inclinação das encostas, onde o rio Cávado segue encaixado, pode verificar-se a instabilização dos taludes, pontualmente agravada pela oscilação do nível da água na albufeira. Essas variações provocam uma degradação das qualidades geotécnicas do material de preenchimento das descontinuidades o que pode conduzir ao colapso, mesmo que pontual, das estruturas geológicas locais.

Contudo, estas situações de degradação dos taludes e, consequentemente, o seu colapso apenas poderão ocorrer, como referido, de forma pontual.

4.3.9 SILTAGEM

O rio Cávado desenvolve-se, para a área em análise, num vale fortemente encaixado, apresentando, também por esta razão, uma morfologia ainda jovem. Sendo assim, é possível observar, no leito do rio, a presença de material detrítico que, embora com granulometria muito diversificada, é essencialmente constituído pelas fracções de blocos graníticos, calhau, cascalho e areia grossa, materiais que resultam da erosão e, eventual, movimento de massas ao longo das vertentes fortemente declivosas.

Devido à presença não só da barragem e albufeira de Salamonde, como também de todo o cortejo de barragens e albufeiras, que existem ao longo do rio Cávado, será expectável que o processo de erosão natural se encontrasse fortemente atenuado. Assim, verifica-se deposição de material com granulometria muito diversificada na massa de água criada pela albufeira (grosseiros na extremidade mais a montante e finos nas áreas mais a jusante) a montante da barragem. Ao mesmo tempo, junto à boca da restituição desenvolvem-se alguns processos erosivos e de arrastamento dos materiais que aí são gerados.

4.3.10 RECURSOS GEOLÓGICOS E ENERGÉTICOS DE INTERESSE ECONÓMICO E CONSERVACIONISTA

O levantamento de eventuais situações relevantes relativas a recursos geológicos com interesse económico efectuou-se com base no contacto das entidades competentes neste domínio, nomeadamente o INETI (Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação), a DGEG (Direcção Geral de Energia e Geologia) e as Câmaras Municipais.

De acordo com o levantamento realizado verifica-se a existência de alguns registos mineiros, incidindo em pedidos de prospecção, pesquisa e de exploração, para recursos minerais ocorrentes na envolvente próxima da área de projecto, nomeadamente:

- Área de pedido de concessão mineira (Qz e Feld.) designada Dornas – MNPCD/108);
- Área de pedido de prospecção e pesquisa mineira (W, Sn e Mo), designada Quartzolita – Minas, Geotecnia e Construções, S.A, abrangendo as freguesias de Cabril, Salamonde, Ruivães, Vilar do Chão, Anjos, Rossas, Campos, Ferral, Venda Nova, Pondras, Salto, Cerdedo e Dornelas;
- Área de pedido de prospecção e pesquisa mineira (Qz e Feld.), designada Felmica – Minerais Industriais, S.A. abrangendo as freguesias de Salamonde, Cantelães, Pinheiro, Ruivães e Vilar do Chão;
- Área mineira em recuperação (W), correspondente ao passivo ambiental das antigas explorações mineiras da Borralha – CM-11, localizada nas freguesias de Ruivães, Campos, Salto e Venda Nova;
- Parque Eólico designado Alto da Vaca, localizado nas freguesias de Salamonde, Ruivães e Cantelães;
- Água de nascente designada Água do Cabril ou Fonte da Peneda, localizada na Freguesia de Cabril.

Relativamente a recursos geológicos/geomorfológicos com particular interesse conservacionista, quer por motivos científicos, pedagógicos, estéticos ou outros, verificou-se, em resultado da consulta das ocorrências constantes no inventário efectuado pelo Grupo Pro Geo-Portugal e do inventário de sítios com interesse geológico relativo ao projecto e-Geo, a existência dos seguintes registos na área de projecto e envolvente próxima:

- Fragas da Pena Má – queda de água, com cerca de 70 – 80 m, instalada numa fractura de direcção aproximadamente N-S e ladeada por duas colunas de granito, localizada na Freguesia de Salamonde. Constitui um Lugar de Interesse Geológico (LIG), nomeadamente no que diz respeito à Educação para a Sustentabilidade e a aspectos relacionados com a sua estrutura e geomorfologia; este local de interesse geológico localiza-se muito próximo da área por onde será estabelecido o circuito hidráulico de Salamonde II;

- Misarela – área envolvente da Ponte da Misarela no vale encaixado do rio Rabagão, localizada na Freguesia de Ruivães. Classificada como Lugar de Interesse Geológico (LIG), apresentando elevado valor científico e didáctico, particularmente no que diz respeito à sua geomorfologia mas, igualmente no que diz respeito ao seu valor cultural, associado à lenda da construção da ponte. Do ponto de vista legal a ponte da Misarela está classificada como Imóvel de Interesse Público (Dec. 42007, 6 de Dezembro de 1958)

4.3.11 HIDROLOGIA DOS RECURSOS

A Bacia Hidrográfica do rio Cávado apresenta uma área de 1641 km^2. Esta bacia confronta, a Norte, com as bacias hidrográficas dos rios Lima e Neiva fazendo, ainda, fronteira com Espanha; a Este confronta com a bacia hidrográfica do rio Douro (sub-bacia do Tâmega) e a Sul com a bacia hidrográfica do rio Ave, tal como se pode observar na Figura 4.17.

Figura 4.17 – Localização, em termos regionais, da bacia hidrográfica do rio Cávado (adaptado de Atlas do Ambiente).

A forma desta bacia é, aproximadamente, a de um trapézio, em que os lados maiores são sensivelmente paralelos, apresentando um alongamento, que corresponde ao seu sentido de drenagem, que é dominante de ENE para WSW.

Da sua rede hidrográfica destacam-se dois afluentes de envergadura mais significativa, como é o caso do rio Homem, na sua margem direita e com um comprimento de cerca de 45km, que nasce na Serra do Gerês e drena uma área de 256km^2, ao passo que, na sua margem esquerda, temos o rio Rabagão, com um comprimento de 37km, que nasce entre as serras do Barroso e do Larouco, drenando uma área de 248km^2.

Na bacia do vale do rio Cávado observa-se uma grande diversidade de condições climáticas, reflexo da sua relativamente grande extensão e elevada variedade em termos morfológicos.

A existência a montante de vários maciços graníticos, nos quais ocorrem zonas de cumeada importantes, que aprisionam a circulação das massas de ar predominantes de Oeste para Este, faz com que a precipitação atinja aqui valores elevados. Nesta região, as estações secas são amenas, não se verificando grandes amplitudes térmicas anuais. A temperatura média anual, onde se situa a área em estudo é de aproximadamente 11,5ºC.

Tal com já foi dito, nesta bacia hidrográfica, registam-se valores de precipitação média anual, que se situam normalmente entre 1600 a 2000mm, sobretudo nas zonas mais elevadas da bacia.

O rio Cávado é o curso de água que assume maior importância para a análise dos recursos hídricos superficiais na envolvente do local em estudo, uma vez que toda a drenagem da área será absorvida na totalidade por este curso de água, através das linhas de drenagem secundárias e terciárias. O escoamento médio nesta bacia é mais significativo na zona situada a montante. Verifica-se que os valores mais elevados serão esperados durante os meses mais húmidos, baixando significativamente durante o período seco de Verão. O escoamento para a área em estudo (de acordo com o Atlas do Ambiente) é de cerca de 1174 mm, ao passo que a evapotranspiração real (calculada pelo método de Turc), para esta mesma zona, é de 626mm.

Os períodos de seca que se verificam nesta área da bacia correspondem a uma seca meteorológica, que ocorre como fenómeno natural em resposta a uma situação de carência de precipitação. A estação seca desenvolve-se, genericamente, entre os meses de Junho a Setembro.

O padrão de drenagem está condicionado pelo vale do rio Cávado que impõe, nesta área de estudo, um sentido para a escorrência superficial. O padrão de drenagem regional evidencia a mistura de sistemas de drenagem implementados em diferentes contextos geológicos: contextos de regiões graníticas (as dominantes neste contexto) com regiões de litologias metassedimentares. Contudo, o perfil longitudinal de algumas das linhas de água, ao apresentarem troços bastante rectilíneos, mostra que estes se encontram condicionados estruturalmente, uma vez que, esta orientação é, grosso modo, a da fracturação das rochas evidenciada regionalmente.

Tendo por base os dados obtidos do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) é possível concluir que o volume afluente ao aproveitamento hidroeléctrico varia de uma forma sensivelmente constante ao longo do ano.

Relativamente aos valores de caudais e escoamento foram utilizados os dados da estação hidrométrica de Salamonde como poderá ser observado no Quadro 4.4.

Quadro 4.4 – Caudais e Escoamentos médios na estação hidrométrica de Salamonde. Dados retirados do SNIRH

Designação	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Anual
Caudal (m^3/s)	24,61	31,18	38,43	40,74	29,08	26,73	27,31	23,67	17,92	21,28	19,61	19,86	26,70
Escoamentos (mm)	107,2	131,5	167,4	177,5	114,4	116,4	115,1	103,1	75,5	92,7	85,4	83,7	1 369,9

Como é demonstrado, é nos meses de Julho a Setembro que se regista um decréscimo no escoamento e consequentemente nos caudais médios para a área de interesse para este estudo.

4.4. SOLOS E CAPACIDADE DE USO DO SOLO

4.4.1 BASES E METODOLOGIA

Para a descrição e análise que segue, tomaram-se os seguintes elementos de base, nos tractos relativos à área de intervenção considerada neste projecto:

- Cartas Militares (escala 1:25 000);
- Ortofotomapas;
- Cartas de Solos do Entre-Douro e Minho;
- Cartas de Solos do Nordeste de Portugal.

Quanto às Cartas de Solos indicadas, faz-se notar que se trata, na verdade, de documentos que também contêm a respectiva Carta de Aptidão da Terra, ambas tomadas aqui como referência.

O percurso metodológico seguido na elaboração deste relatório contempla a interpretação dos elementos cartográficos e das respectivas memórias descritivas, a pesquisa de informação com origem em bibliografia de especialidade, a formulação de hipóteses cruzando elementos assim obtidos com o conhecimento da região no que aos aspectos em análise concerne, a sua validação com informação complementar obtida no terreno.

4.4.2 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

4.4.2.1 NOTA INTRODUTÓRIA

O trabalho conducente à Caracterização da Situação de Referência no âmbito do EIA de Salamonde II, no que respeita à especialidade Solos e Capacidade de Uso do Solo, comportou os passos que se indicam:

- Identificação das unidades solo presentes na área em causa;
- Caracterização, delimitação e avaliação comparada da importância relativa dessas unidades no local e na região;
- Descrição da metodologia de avaliação de terras conducente à identificação da capacidade de uso dos solos dessas unidades;
- Produção de cartografia respeitante aos solos e à sua aptidão.

Dos seus resultados se dá conta no texto que segue e seus anexos. Antes disso, porém, e com o propósito de tornar mais clara a exposição, convirá fazer duas referência de natureza metodológica, que remetem para os documentos cartográficos de referência aqui seguidos, as Cartas de Solos do Entre-Douro e Minho (Agroconsultores e Geometral, 1995) e do Nordeste de Portugal (Agroconsultores e Coba, 1991).

De acordo com a metodologia aplicada nos documentos citados, as unidades cartográficas de solos correspondem a porções do território fisiograficamente bem definidas e com considerável homogeneidade quanto a aspectos morfológicos, litológicos, do clima, da vegetação e do uso da terra, e compreendem uma família ou, mais frequentemente, uma associação de famílias de solos. Estas foram estabelecidas e designadas segundo a legenda da FAO. Unidades cartográficas com idêntica(s) família(s) dominante(s) distinguem-se pelas famílias subdominantes e esporádicas que nela ocorrem, o que se faz simbolicamente com um algarismo em sufixo.

Uma pequena parte da área que será objecto de intervenção encontra-se na margem direita do rio, pertencendo administrativamente ao Concelho de Montalegre, pelo que essa parte está cartografada na Carta de Solos do Nordeste de Portugal. A Carta de Solos do Entre Douro e Minho abrange a maior parte da área onde decorrerá obra, na margem esquerda do rio, por isso servindo esta de referência nos documentos cartográficos (Desenho 2 do Anexo Cartográfico) e na descrição dos solos, apresentadas adiante. Há que esclarecer que os dois documentos adoptaram versões distintas da mesma legenda (de 1987 na do Nordeste, de 1988 na do Entre Douro e Minho), o que se traduziu em alterações na taxonomia e na nomenclatura dos solos desta zona. De facto, o limite de espessura de 50cm que separa os Leptossolos (mais delgados) de outras unidades como os Regossolos na Carta de Solos do Nordeste, passou para 30cm, na Carta do Entre Douro e Minho; por outro lado, os Antrossolos antes qualificados de áricos terrácicos, passaram a ser designados de cumúlicos.

Embora seja conhecida e esteja descrita a correlação espacial entre fisiografia do terreno e espessura do solo (Martins, 1992; Figueiredo, 2001), optou-se por apenas recorrer a esse elemento de interpretação aquando da descrição das unidades pedológicas presentes, fazendo-se assim a correspondência entre unidades classificadas diferentemente nas duas Carta de Solos. Não foi considerado, todavia, para a sua representação cartográfica. A representação cartográfica respeita pois as duas fontes utilizadas, sendo por isso mostradas também as duas legendas.

A descrição, em toda a sua extensão, frequentemente segue de muito perto o texto original (em particular Agroconsultores e Geometral, 1995), pelo que se suprimiu a repetida referência ao mesmo.

4.4.3 UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SOLOS E UNIDADES PEDOLÓGICAS

4.4.3.1 APRESENTAÇÃO E DESCRIÇÃO SUMÁRIA

No Quadro 4.5 identificam-se e descrevem-se as unidades cartográficas de solos que, na Carta de Solos do Entre-Douro e Minho (Agroconsultores e Geometral, 1995), estão representadas na área a que se refere o projecto.

Estas duas unidades cartográficas situam-se em distintas unidades fisiográficas, embora com alguns elementos comuns como a zona climática, a litologia granítica que caracteriza esta área e, em certa medida, o relevo, já que, a despeito das diferenças, ambas caiem nas morfologias mais onduladas, com declives superiores a 25%. Na unidade Tc8.1, onde o terraceamento é comum, o uso dominante dos solos é agrícola, ao passo que na unidade Ru6.1, o solo é maioritariamente ocupado por matos e floresta. As diferenças na fisiografia assinaladas contribuem para explicar a ocorrência de diferentes unidades pedológicas dominantes nos dois casos, mas a presença de unidades semelhantes (como os Leptossolos e Regossolos) atesta que, pelo menos em situações menos extensamente representadas, as condições pedogenéticas se aproximam.

Quadro 4.5 – Características das duas Unidades Cartográficas de Solos identificadas na zona de estudo (Agroconsultores e Geometral, 1995)

Características das Unidades Cartográficas	Unidade Ru6.1	Unidade Tc8.1
Unidades Pedológicas Dominantes (FAO/UNESCO/ISRIC, 1988)	• Regossolos úmbricos espessos de granitos **(RGuo.g)** • Leptossolos úmbricos de granitos **(LPu.g)**	• Antrossolos cumúlicos dístricos de granitos (ATcd.g) • Regossolos dístricos espessos de granitos (RGdo.g)
Unidades Pedológicas Sub-Dominantes (FAO/UNESCO/ISRIC, 1988)	• Regossolos úmbricos delgados de granitos (RGul.g) • Leptossolos dístricos de granitos (LPd.g) • Leptossolos líticos de granitos (LPq.g)	• Regossolos úmbricos espessos de granitos (RGuo.g) • Leptossolos dístricos de granitos (LPd.g) • Cambissolos dístricos pardacentos de granitos (CMdp.g)
Unidades Pedológicas Esporádicas (FAO/UNESCO/ISRIC, 1988)	• Cambissolos húmicos pardacentos de depósitos de vertente em áreas de quartzitos e/ou xistos (CMup.vq) • Afloramentos Rochosos (R)	• Regossolos dístricos delgados de granitos (RGdl.g)
Unidades Fisiográficas	Zona de Terra Temperada Quente e de Transição, em área de granitos, de relevo muito ondulado ou acidentado, não agricultada **(Qgm2)**	Zona de Terra Temperada Quente e de Transição, em área de granitos, de relevo ondulado a muito ondulado, agricultada **(Qgo1)**

A descrição sumária feita abaixo refere-se a todas as unidades pedológicas independentemente da sua condição dominante, subdominante ou esporádica na correspondente unidade cartográfica. Apesar disso, a ordem de apresentação das unidades principais segue a sua importância respectiva no conjunto das duas unidades cartográficas.

REGOSSOLOS (RG)

Solos desenvolvidos sobre materiais não consolidados, de textura não grosseira nem propriedades flúvicas, sem horizontes de diagnósticos para além de A úmbrico (R. úmbricos, RGu) ou ócrico (R. dístricos quando grau de saturação em bases < 50% na camada 20-50 cm, RGd), qualificados de delgados (l) ou espessos (o) se rocha dura a menos ou mais de 50cm de profundidade.

Regossolos úmbricos espessos de granitos (RGuo.g)

- perfil A-C ou A-C-R, com A textura grosseira, 25/60cm de espessura, escuro, teor elevado de matéria orgânica, ácido, C resultante da desagregação e arenização do granitos ou constituindo depósito de material não transportado, R sempre a mais de 50 cm profundidade (mais de 150cm em regra).
- grande representação na Região em zonas elevadas e declivosas, frequentemente com afloramentos rochosos.
- frequentemente em áreas de matos ou de pinhal.

Regossolos úmbricos delgados de granitos (RGul.g)

- perfil A-R, com A textura grosseira e pedregosidade elevada, 20/50 cm de espessura, escuro, teor elevado de matéria orgânica, ácido, por vezes com transição para R, situado a 30-50cm profundidade.
- média representação na Região, frequentemente associados a Leptossolos e a afloramentos rochosos.
- frequentemente em áreas de matos.

Regossolos dístricos espessos de granitos (RGdo.g)

- perfil A-C ou A-C-R, com A textura grosseira, 15/40 cm de espessura, teor médio de matéria orgânica, ácido, C com pouca terra fina e progressivamente mais compacto e até R (50-150cm).
- pequena a média representação na Região em zonas onduladas.
- ocupação variada (agricultura, floresta e matos).

Regossolos dístricos delgados de granitos (RGdl.g)

- perfil A-R, com A textura grosseira, 10/30cm de espessura, teor médio de matéria orgânica, ácido, C com terra fina grosseira constituindo transição delgada para R, situado a 30-50cm profundidade.

- pequena representação na Região, em zonas declivosas.
- ocupação variada (agricultura, floresta e matos).

ANTROSSOLOS (AT)

Solos cujo perfil e características resultam de profunda e/ou continuada intervenção humana, qualificados de A. Cumúlicos (ATc) se apresentando acumulação de materiais franco-arenosos ou mais finos em mais de 50 cm de espessura, por vezes com perfil original soterrado, quase sempre associados a áreas terraceadas.

Antrossolos cumúlicos dístricos de granitos (ATcd.g)

- perfil Ap-C ou Ap-C-Ab-Bb/C', com Ap textura mediana, 20/35 cm de espessura, teor médio a elevado de matéria orgânica, ácido, substrato constituído por perfil soterrado, material da alteração do granito subjacente ou material coluvionar a partir de 50-135 cm de profundidade.
- média a grande representação na Região.
- culturas arvenses de regadio e de sequeiro e culturas permanentes.

LEPTOSSOLOS (LP)

Solos limitados por rocha dura, contínua, a menos de 30 cm de profundidade, qualificados de L. úmbricos (LPu) com horizonte A úmbrico, de L. dístricos (LPd) com A ócrico e grau de saturação em bases < 50% na camada 20-50 cm, de L. líticos (LPq) com espessura < 10cm.

Leptossolos úmbricos de granitos (LPu.g)

- perfil A-C ou A-C-R, com A textura grosseira, húmico, 10/30 cm de espessura, ácido, C delgado e de material grosseiro, transição abrupta para R, situado a 10-30cm profundidade.
- pequena a média representação na Região, em área de relevo movimentado, associados a afloramentos rochosos.
- matos e pinhais.

Leptossolos dístricos de granitos (LPd.g)

- perfil A-C ou A-R, com A textura grosseira e pedregosidade elevada, 10/30 cm espessura, ácido, se existente C delgado e de material grosseiro, transição abrupta para R, situado a 10-30cm profundidade.

- pequena a grande representação na Região, em área de morfologia convexa, onduladas.
- pinhais, culturas de regadio, prados permanentes.

Leptossolos líticos de granitos (LPq.g)

- perfil A-R, com A textura grosseira e pedregosidade elevada, por vezes húmico, <10cm espessura, ácido.
- muito pequena representação na Região, em áreas convexas e muito declivosas, associados a afloramentos rochosos.
- matos.

CAMBISSOLOS (CM)

Solos com horizonte de diagnóstico B câmbico, qualificados de C. húmicos (CMu) com horizonte A úmbrico, de C. dístricos (CMd) com A ócrico e grau de saturação em bases < 50% na camada 20-50 cm, em ambos os casos sendo crómicos (x) ou pardacentos (p) se com B crómico (cores avermelhadas vivas) ou não.

Cambissolos húmicos pardacentos de depósitos de vertente em áreas de quartzitos e/ou xistos (CMup.vq)

- perfil A-B-2C, pedregosidade elevada em todo o perfil, com A textura mediana, , 25-55cm espessura, teor elevado de matéria orgânica, ácido, B até 75/150 cm profundidade, textura mediana.
- pequena representação na Região, em encostas declivosas encimadas por cristas quartzíticas.
- matos e matas de resinosas.

Cambissolos dístricos pardacentos de granitos (CMdp.g)

- perfil A-B-C-R, com A textura mediana, 10-40cm espessura, teor médio de matéria orgânica, ácido, B até 35/85cm profundidade, textura mediana, C de material progressivamente mais grosseiro até R, situado a mais de 150 cm profundidade.
- pequena a média representação na Região, em áreas pouco onduladas.
- uso agrícola.

4.4.4 OS SOLOS: UMA SÍNTESE CONCLUSIVA

Em síntese, os solos descritos são na sua grande maioria incipientes (Leptossolos, Regossolos e Antrossolos). Apenas os Cambissolos revelam algum desenvolvimento do perfil mas a sua representação é todavia diminuta, já que estão assinalados como unidades subdominantes ou esporádicas.

Contribui para explicar este fraco desenvolvimento do perfil dos solos da zona, um ambiente pedogenético dominado por declives acentuados, mais em favor dos processos morfogenéticos, que determinam a evolução do relevo (sendo a erosão hídrica o mais expressivo), do que dos da pedogénese. Embora a frente de alteração possa atingir profundidade considerável nestas áreas graníticas muito húmidas, a verdade é que a migração interna e a reorganização de constituintes, conducente ao desenvolvimento de horizontes são limitadas. De facto, a formação de materiais de granulometria argilosa é reduzida e a permeabilidade da matriz porosa é elevada, condições que favorecem a depleção de constituintes essenciais à formação dos horizontes de acumulação.

No caso dos Antrossolos, o perfil actual tem explicação no que dá nome a essas unidades, a significar que reflecte directamente as profundas perturbações morfológicas decorrentes da intervenção humana. Os materiais sujeitos a remoção, mistura adição têm obviamente a mesma origem que os dos restantes solos destas áreas; simplesmente, nos Antrossolos o tempo desde a perturbação não determinou ainda mais evidência do que a de horizontes A, em rigor, Ap.

Do ponto de vista das suas propriedades físicas e químicas, são globalmente ácidos, pobres em bases, com teores de matéria orgânica médios a elevados, de textura mediana a grosseira, quase todos com pedregosidade apreciável.

Recorda-se que a descrição acima se refere ao conjunto das unidades pedológicas que compõem as unidades cartográficas de solos identificadas na área. Note-se que, embora não se tenha explicitado, também fazem parte da descrição os solos que se encontram representados cartograficamente sob designação diversa. É o caso dos Leprossolos úmbricos de granitos (lug) e dos Antrossolos áricos terrácicos úmbricos de granitos (Tatug), da margem direita do rio, classificados, como já se aludiu, de acordo com a versão de 1987 da legenda da FAO/UNESCO, adoptada na Carta de Solos do Nordeste de Portugal. Os primeiros acolhem não apenas os do mesmo nome da versão de 1988 (LPu.g, na simbologia da Carta de Solos do Entre Douro e Minho), ocorrendo nos declives mais acentuados eventualmente associados aos LPq.g (Leptossolos líticos de granitos), mas também Regossolos úmbricos de granitos (RGu.g, na Carta do Entre Douro e Minho). Os segundos apenas alteram a sua designação para Antrossolos cumúlicos úmbricos de granitos (ATcu.g), apresentando teor mais elevado de matéria orgânica no horizonte superficial do que os ATcd,g, acima descritos.

Na área, em concreto, na qual se projecta a realização das obras, não estão, na verdade, presentes todas as unidades pedológicas referidas. As condições topográficas locais explicam por que razão se estima que apenas Leptossolos virão a ser afectados pela intervenção. De facto, os declives acentuados ali prevalecentes são condição pedogenética de base para a formação de solos delgados como os indicados, resultado de perda continuada de material por erosão. E isto tanto mais quanto a área é pluviosa e portanto a meteorização do granito não será limitativa em profundidade por baixa taxa de progressão da frente de alteração.

O uso da terra explica, por sua vez, a presença de Leptossolos úmbricos e dístricos como unidades afectadas (em concreto as unidades LPu.g e LPd.g, acima descritas). De facto, aos primeiros corresponde uma cobertura vegetal mais densa do que aos segundos, dominada pelas arbustivas que caracterizam as comunidades de matos. Onde a cobertura vegetal é de matos mais esparsos, quase sempre associada a menor espessura do solo e a maior pedregosidade, a acumulação de matéria orgânica no horizonte superficial não é de molde a qualificá-los como úmbricos e aí se encontram os Leptossolos dísticos.

4.4.5 A APTIDÃO DA TERRA

4.4.5.1 ASPECTOS INTRODUTÓRIOS

A unidade cartográfica de solos, na Carta de Solos do Entre-Douro e Minho (Agroconsultores e Geometral, 1995) é também e compreensivelmente a unidade espacial de referência para a aptidão da terra.

Nessa Carta, a aptidão é estabelecida de acordo com uma metodologia de avaliação de terras, pressupondo:

(i) o conceito de terra (mais amplo do que o de solo);

(ii) o reconhecimento de requisitos de uso diferenciados consoante os tipos de utilização da terra (neste caso, ao nível genérico de Agricultura e de Exploração florestal e Silvopastorícia);

(iii) a definição das características da terra pertinentes para estes usos (as suas qualidades, referidas mais adiante), em cada unidade cartográfica;

(iv) a comparação entre requisitos de uso e qualidades da terra, de que resulta a identificação das suas limitações para esse uso;

(v) a classificação das unidades cartográficas graduando a sua aptidão para cada um dos tipos genéricos de uso mencionados (as classes de aptidão, indicadas mais abaixo), de acordo com a severidade e tipo de limitações apuradas.

As qualidades da terra definidas em Agroconsultores e Geometral (1995) são: regime de temperaturas, condições de enraizamento, fertilidade do solo, drenagem, disponibilidades hídricas ao longo do ano, riscos de erosão, presença de obstáculos físicos. As qualidades, em regra, combinam mais do que um elemento de caracterização da terra. Cada uma das qualidades da terra é graduada numa escala na qual se constitui como limitação variável de severa/muito severa a nula. As qualidades da terra, por sua vez, são ordenadas de acordo com o grau de limitação que impõem a cada tipo de utilização, sendo as mais severas as limitações determinantes na definição da aptidão da terra.

As classes de aptidão da terra são a elevada, a moderada e a marginal. No extremo da escala está a classe de terras inaptas para qualquer um dos tipos genéricos de uso. As subclasses de aptidão identificam, em cada classe, o tipo de limitação.

Apenas como nota visando evitar equívocos na interpretação do texto, deve sublinhar-se que a expressão "aptidão da terra" é aqui aplicada sempre, em detrimento de "capacidade de uso do solo". Não sendo exactamente sinónimas, pois que a primeira, mais recente na terminologia da especialidade, traduz um conceito mais amplo, são estas expressões aqui tomadas como equivalentes.

4.4.5.2 QUALIDADES, LIMITAÇÕES E APTIDÃO DA TERRA

O Quadro 4.6 e o Quadro 4.7 incluem elementos relativos às qualidades e limitações e à aptidão da terra de cada uma das unidades cartográficas presentes na área de intervenção do empreendimento.

Quadro 4.6 – Qualidades e limitações da terra relevantes para a aptidão para uso agrário nas Unidades Cartográficas identificadas da zona de estudo (Agroconsultores e Geometral, 1995)

Qualidades da terra *	Unidade Ru6.1	Unidade Tc8.1
	Graus de limitação ao uso da terra	
Condições de enraizamento (r)	3 – Espessura útil dos solos 30-50cm	1 – Espessura útil dos solos >100cm
Fertilidades do solo (f)	3 – Capacidade de troca catiónica, teores em bases e nutrientes determinantes de fertilidade baixa ou muito baixa	1 – Capacidade de troca catiónica, teores em bases e nutrientes determinantes de fertilidade elevada
Disponibilidades hídricas (h)	3 – Défice elevado em 2 meses ou défice elevado em 1 mês e médio em 2	1 – Sem défice hídrico ou com défice médio em 1 mês
Riscos de erosão (e)	4 – Riscos elevados, sem aptidão agrícola e com aptidão florestal marginal	1 – Riscos nulos ou muito reduzidos, sem necessidade de práticas de defesa ou já adoptadas e sem limitações de uso
Terraços ou socalcos (o3)	1 – Sem socalcos ou com socalcos largos em parte da área	3 – Com socalcos médios na maior parte da área
Inclinação do terreno (o4)	4 – Declives dominantes 25/30%-40/45%	1 – Declives dominantes 0-5/6%

* Outras qualidades da terra como Regime de temperaturas, Drenagem, Afloramentos rochosos e Pedregosidade, são determinantes de limitação mínima para uso agrário

Quadro 4.7 – Aptidão da terra para uso agrário nas Unidades Cartográficas identificadas da zona de estudo (Agroconsultores e Geometral, 1995)

Aptidão da terra	Unidade Ru6.1	Unidade Tc8.1
	Classes e subclasses de Aptidão	
Uso Agrícola	N.eo – Aptidão nula devido a limitações muito severas quanto a riscos de erosão e presença de obstáculos	S3.o – Aptidão marginal devido a limitações severas quanto a presença de obstáculos
Uso Florestal	S3.eo – Aptidão marginal devido a limitações severas quanto a riscos de erosão e presença de obstáculos	S2.o – Aptidão moderada devido a limitações moderadas quanto a presença de obstáculos
Símbolo Cartográfico	A0 F3 – Sem aptidão agrícola, com aptidão florestal marginal	A3 F2 – Com aptidão agrícola marginal, com aptidão florestal moderada

As principais limitações ao uso agrário na Unidade Cartográfica com pior qualidade dos solos (Ru6.1) incluem reduzidas condições de enraizamento decorrentes da pequena espessura efectiva, fertilidade baixa, riscos de erosão potencial severos, carência de água no solo relevante no contexto regional, declive muito acentuado do terreno.

Note-se que, a reduzida espessura efectiva é uma característica de consequências directas no armazenamento de água no solo e indirectas no risco de erosão, pode considerar-se directamente associada, no ambiente pedogenético regional, à elevada inclinação do terreno, e acompanha quase sempre características dos solos como a pedregosidade.

Com maior ou menor frequência, mas sempre elevada, as qualidades da terra mencionadas constituem-se portanto como as principais limitações ao uso agrário, no caso da Unidade Cartográfica Ru6.1, remetendo para uma aptidão marginal para a exploração florestal e silvopastorícia e tornando-a inapata para a agricultura.

Na Unidade Tc8.1 a limitação mais relevante resulta da presença de obstáculos físicos condicionantes das actividades agrícolas e florestais (terraços no caso). A aptidão da terra é pois determinada precisamente por esta limitação, a cuja severidade se associa aptidão marginal para uso agrícola e moderada para uso florestal.

A exemplo do que se referiu na secção descritiva dos solos, assinala-se que estas considerações dizem respeito às Unidades Cartográficas na sua generalidade. Ora, a área objecto de perturbação directa por vias das obras a realizar corresponde aos solos menos desenvolvidos da Unidade Cartográfica.

Entende-se que a Unidade que melhor representa essa condição é a Ru6.1, na qual os Leptossolos estão presentes como dominantes. Acresce por outro lado que, na área mencionada, não são evidentes os terraços que dão nome e têm a expressão dominante na Unidade Cartográfica Tc8.1.

Ainda a exemplo do que se referiu na secção descritiva dos solos, chama-se a atenção para a diferente simbologia utilizada na Carta de Solos do Nordeste de Portugal na representação das unidades cartográficas de aptidão da terra e que é reproduzida no Desenho 2 A do Anexo Cartográfico. Sendo as metodologias idênticas nas duas Cartas (Entre-Douro e Minho e Trás-os-Montes), pode associar-se às classes 000 e 321 da margem direita do rio, conteúdo semelhante ao das classes A0 F3 e A3 F2, da margem esquerda.

Em síntese, pode pois dizer-se que a área para a qual se projecta intervenção perturbadora do recurso solo tem aptidão marginal para exploração florestal e silvopastorícia, não manifestando aptidão agrícola.

4.5. RECURSOS HÍDRICOS DE SUPERFÍCIE

4.5.1 HIDROLOGIA E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

4.5.1.1 LOCALIZAÇÃO

O Aproveitamento Hidroeléctrico (AH) de Salamonde localiza-se no rio Cávado, entre as confluências com o rio de Fafião (confluência a jusante), localizado na margem direita, e com o rio de Saltadouro (confluência a montante), localizado na margem esquerda, respectivamente a cerca de 2,93 km e 2,29 km. Abrange os concelhos de Montalegre (na margem direita do Aproveitamento) e Vieira do Minho (na margem esquerda), distrito de Braga e integra a região natural normalmente denominada "Alto Portugal".

A barragem de Salamonde (Figura 4.18), que entrou em funcionamento em 1953, é uma barragem abóboda em betão com 75 m de altura e que inunda, à cota do NPA, uma área de cerca de 237 ha.

A albufeira tem uma capacidade total de armazenamento de 65 hm³. Para o Nível mínimo Extraordinário, NmE=(259,00), a capacidade útil é de 20,6hm³.

Figura 4.18 – Barragem de Salamonde

As albufeiras afectadas directamente pelo Projecto, que se localiza no rio Cávado, são as albufeiras de Salamonde e de Caniçada, localizando-se a tomada de água na primeira das albufeiras referidas e a restituição na segunda. A queda média disponível entre as albufeiras de Salamonde e de Caniçada é de aproximadamente 118m.

A albufeira de Salamonde recebe, além das afluências próprias da bacia hidrográfica, os volumes de água descarregados e turbinados dos aproveitamentos hidroeléctricos de Paradela (rio Cávado) e Venda Nova (rio Rabagão).

4.5.1.2 RIO CÁVADO E SUA BACIA HIDROGRÁFICA

O rio Cávado nasce na Serra do Larouco, a uma altitude de cerca de 1 500 m no limite NE da bacia hidrográfica percorrendo, aproximadamente, 129 km na direcção geral E-W passando por Braga e Barcelos e desaguando no oceano Atlântico, junto a Esposende.

A bacia hidrográfica do rio Cávado é limitada, a norte, pela bacia hidrográfica do rio Lima e, a este e sul, pelas bacias do rio Douro e do rio Ave e apresenta uma área de cerca de 1 613 km².

A sua rede hidrográfica é mais densa na margem direita do que na margem esquerda. Os seus principais afluentes são, na margem direita, o rio Homem e na margem esquerda, o rio Rabagão. O rio Homem apresenta um comprimento de 45 km desde a nascente, na Serra do Gerês. O rio Rabagão, com um comprimento de 37 km, nasce entre as Serras do Barroso e Larouco.

Na bacia hidrográfica do rio Cávado existem um total de oito aproveitamentos hidroeléctricos dos quais cinco se localizam no rio Cávado e os outros três nos seus principais afluentes. O Sistema Cávado - Rabagão - Homem encontra-se dividido da seguinte forma (Figura 4.19):

- Rio Cávado - Alto Cávado, Paradela, Salamonde, Caniçada e Penide,
- Rio Rabagão - Alto Rabagão e Venda Nova,
- Rio Homem - Vilarinho das Furnas.

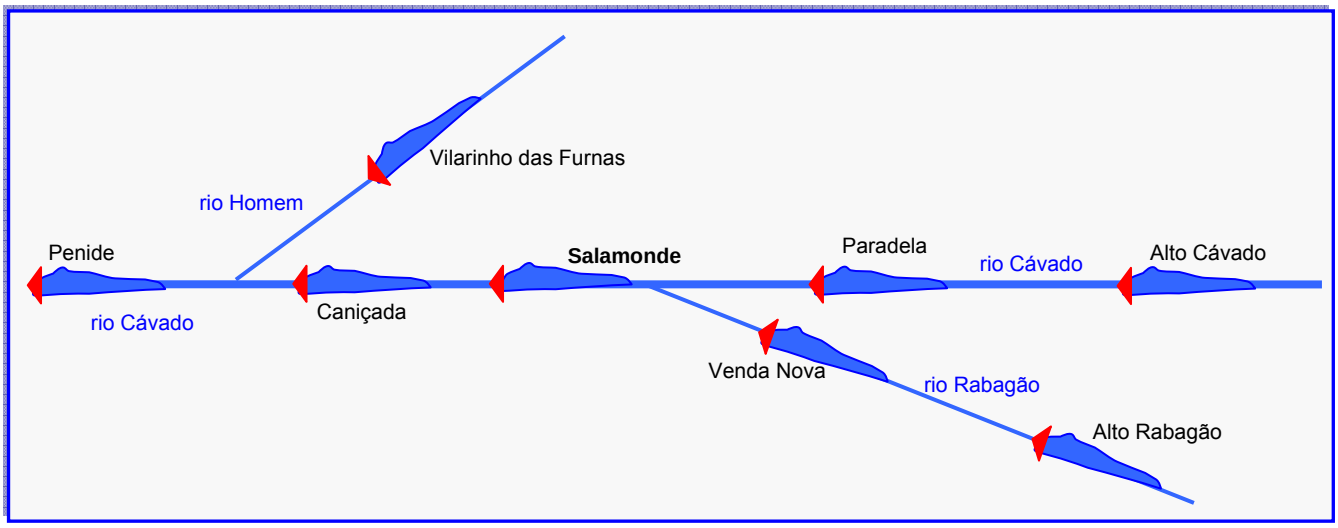


Figura 4.19 – Esquema simplificado do Sistema Cávado – Rabagão – Homem

4.5.1.3 BACIA HIDROGRÁFICA NA SECÇÃO DO AH DE SALAMONDE

A bacia hidrográfica na secção do AH de Salamonde, aproximadamente à cota 200 m, com uma área total de 614,90 km^2 e um perímetro de 142,53 km, apresenta uma forma alongada e pouco recortada de acordo com os valores obtidos para o factor de forma e índice de compacidade de Gravelius, cujos valores são de 0,21 e 1,61, respectivamente. A relação entre os lados do rectângulo equivalente é de 1,9. No Quadro 4.8 apresentam-se os parâmetros fisiográficos da bacia hidrográfica do AH de Salamonde.

Na Figura 4.20 apresenta-se a *laranja* a bacia hidrográfica total definida pela barragem de Salamonde. Apresenta-se igualmente, a *vermelho*, a bacia hidrográfica da barragem de Salamonde limitada, a montante, pelas barragens de Paradela (rio Cávado) e Venda Nova (rio Rabagão). A bacia hidrográfica assim definida apresenta uma área de 158,44 km^2.

A definição da bacia hidrográfica própria da barragem de Salamonde (contorno representado a cor *vermelha*) é de extrema importância do ponto de vista de recursos hídricos já que, os escoamentos gerados na bacia total de Salamonde são previamente regularizados nas albufeiras de Alto Rabagão, Venda Nova e Paradela, cuja capacidade de armazenamento útil total é bastante elevada, ou seja, cerca de 80% do escoamento médio anual. Assim, aquelas barragens/albufeiras permitem regularizar de forma muito significativa as afluências à albufeira de Salamonde. Por outro lado, a albufeira criada pela barragem de Salamonde é bastante limitada em termos de área e de capacidade de armazenamento, cobrindo, para o NPA à cota (270,36 m), uma área de 237 ha e disponibilizando uma capacidade útil de armazenamento de 65 hm³.

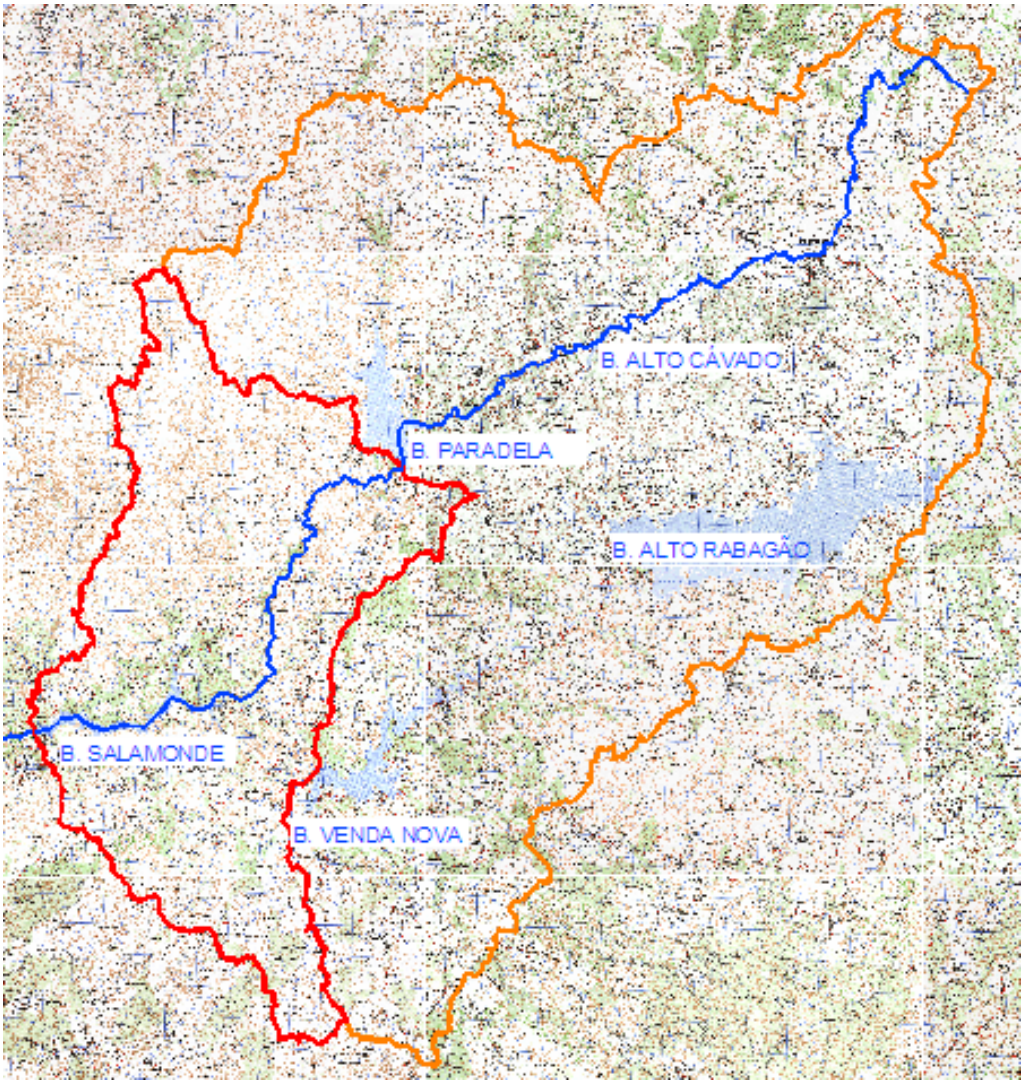


Figura 4.20 – Bacias hidrográficas na secção da barragem de Salamonde

Admitindo que as barragens a montante de Salamonde não descarregam nenhum volume de água o escoamento afluente à albufeira de Salamonde é o gerado na bacia hidrográfica própria daquela barragem, isto é, é o escoamento provocado pela precipitação sobre a referida área (158,44 km^2), que corresponde a cerca de 25,8 % da área total.

A bacia hidrográfica do AH de Salamonde desenvolve-se numa zona cujo limite, a nordeste, é constituído pela Serra do Larouco e, a noroeste, pela Serra do Gerês. A linha de cumeada que define o limite NW, N e NE, tem altitudes, em regra, superiores a 1 250 m, atingindo no ponto mais alto em Garganta das Negras a altitude de 1 548 m (Serra do Gerês). A sudoeste a bacia é limitada pela Serra da Cabreira e, a sudeste, pela Serra do Barroso.

O rio Cávado é o curso de água principal que percorre longitudinalmente a bacia hidrográfica, desde a nascente, na Serra do Larouco, aproximadamente à cota 1 500 m, até ao local da barragem, a cerca de 2,29 km a jusante da confluência com o rio de Saltadouro, localizado na margem esquerda do rio Cávado. O comprimento do rio até ao local da barragem é de 53,22 km e o respectivo declive médio é de 2,44%.

Os principais afluentes do rio Cávado, na área da bacia hidrográfica própria do AH de Salamonde, são na sua margem direita o rio de Pincães e a Ribeira de Cabril e, na sua margem esquerda os rios Saltadouro e Rabagão.

Quadro 4.8 – Características fisiográficas da bacia hidrográfica do AH de Salamonde

Designação	Valor
Área, km^2 (Total)	614,90
Área, km^2 (Própria)	158,44
Perímetro, km	142,53
Comprimento da linha de água principal, km	53,22
Cota mais baixa da bacia hidrográfica, m	≈ 200
Cota mais alta da bacia hidrográfica, m	1 548
Cota da nascente da linha de água, m	≈ 1 500
Declive da linha de água, %	2,44
Factor de forma	0,21
Coeficiente de compacidade	1,61
Relação entre os lados do rectângulo equivalente	1,9
Índice de declive de Roche, %	2,91

4.5.1.4 PRECIPITAÇÃO

4.5.1.4.1 Dados Base

Para análise da precipitação na bacia hidrográfica própria do AH de Salamonde foram utilizados os registos das precipitações mensais nos postos udométricos/udográficos e estações climatológicas referidos no Quadro 4.9.

Quadro 4.9 - Localização e período de registos dos postos udométricos e estações meteorológicas da região

Designação	Localização		
	Latitude °N	Longitude °W	Altitude (m)
Zebral	41.660	8.025	857
Salamonde	41.679	8.090	600
Ermida	41.699	8.118	337
Pincães	41.705	8.053	479
Xertelo	41.734	8.011	711
Venda Nova	41.675	7.986	707

Designação	Localização		
	Latitude °N	Longitude °W	Altitude (m)
Paradela do rio	41.76	7.945	834
Outeiro	41.79	7.944	845
Portela do Homem	41.815	8.135	844

4.5.1.4.2 Precipitações mensais e anuais sobre a bacia hidrográfica

Os valores mensais e anuais da precipitação foram calculados por ponderação, com base nas áreas de influência (polígonos de Thiessen) como mostra a Figura 4.21. Os coeficientes de ponderação utilizados no cálculo são os apresentados no Quadro 4.10.

Quadro 4.10 - Coeficientes de ponderação utilizados no cálculo das precipitações sobre a bacia hidrográfica do AH de Salamonde

Designação	Área (km^2)	Peso (%)
Zebral	33,60	21,2
Salamonde	8,18	5,2
Ermida	0,37	0,2
Pincães	24,60	15,5
Xertelo	52,46	33,1
Venda Nova	12,13	7,7
Paradela do rio	16,36	10,3
Outeiro	7,86	5,0
Portela do Homem	2,87	1,8

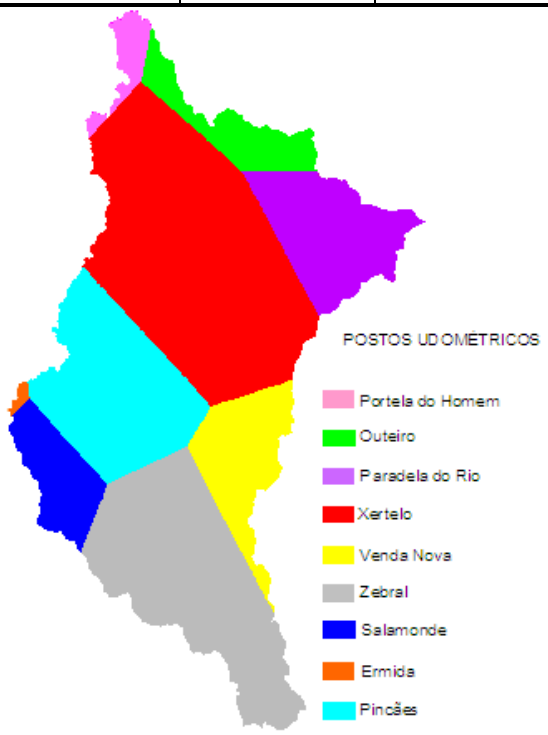


Figura 4.21 – Bacias hidrográficas na secção da barragem de Salamonde

No Quadro 4.11 apresentam-se os valores das precipitações médias mensais e média anual da bacia hidrográfica, na secção da barragem, bem como os valores máximos, mínimos, desvios-padrão e coeficientes de assimetria.

Quadro 4.11 - Precipitações médias mensais e média anual na bacia hidrográfica do AH de Salamonde (valores em mm)

Designação	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Ano
Mínimo	8,3	0,0	34,3	3,1	7,4	1,3	32,8	10,4	4,7	0,0	0,1	4,1	**864,2**
Máximo	712,2	963,7	1 317,5	1 163,0	1 051,6	828,1	602,5	453,7	393,1	263,0	254,6	418,1	**4 021,4**
Média	221,1	284,3	329,4	327,7	283,3	232,3	184,4	165,8	87,9	34,8	48,6	125,1	**2 324,7**
Des. Padrão	160,4	213,7	258,0	249,4	245,8	204,8	145,5	109,1	82,9	43,1	51,0	100,4	**666,9**
Coef. Assimetria	1,16	0,94	1,58	1,32	1,15	0,88	1,40	0,96	2,11	3,39	2,00	0,99	**0,48**

De acordo com os valores apresentados no Quadro 4.11 a precipitação média varia regularmente ao longo do ano, com valores mais elevados em Dezembro e Janeiro e valores mais baixos em Julho e Agosto. No semestre húmido, de Outubro a Abril, concentra-se, em média, cerca de 72,2 % da precipitação anual.

O valor mínimo anual verificado na bacia foi de 864,2 mm e registou-se no ano hidrológico de 1988/89. O valor máximo anual foi de 4 021,4 mm e ocorreu no ano de 1965/66.

No que diz respeito à não ocorrência de precipitação, tal situação apenas se verificou no mês de Julho uma vez, no ano hidrológico de 1985/86.

Para o período analisado, apresenta-se na Figura 4.22 a variação da precipitação anual na bacia hidrográfica própria do aproveitamento hidroeléctrico.

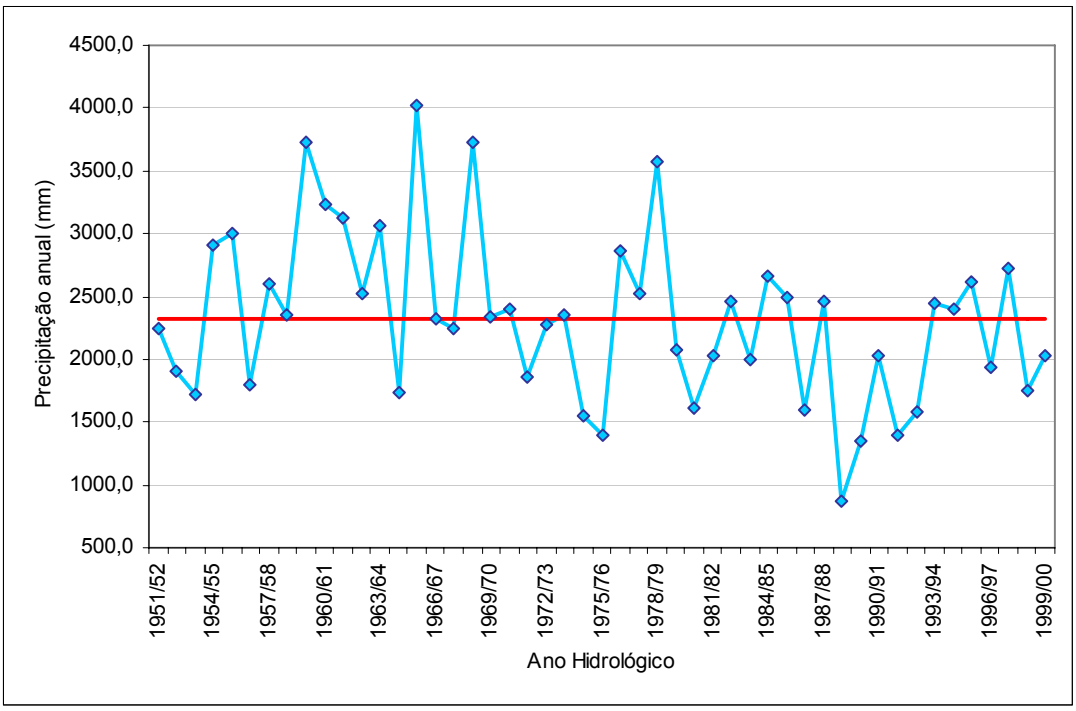


Figura 4.22 – Variação da precipitação anual

No Quadro 4.12 apresentam-se os valores das precipitações anuais na bacia hidrográfica associadas a anos característicos e na Figura 4.23 a sua representação gráfica.

Quadro 4.12 - Precipitações anuais associadas a anos característicos

Ano Tipo	Precipitação (mm)
Muito Seco	1 227,7
Seco	1 763,4
Médio	2 324,7
Húmido	2 886,0
Muito Húmido	3 421,8

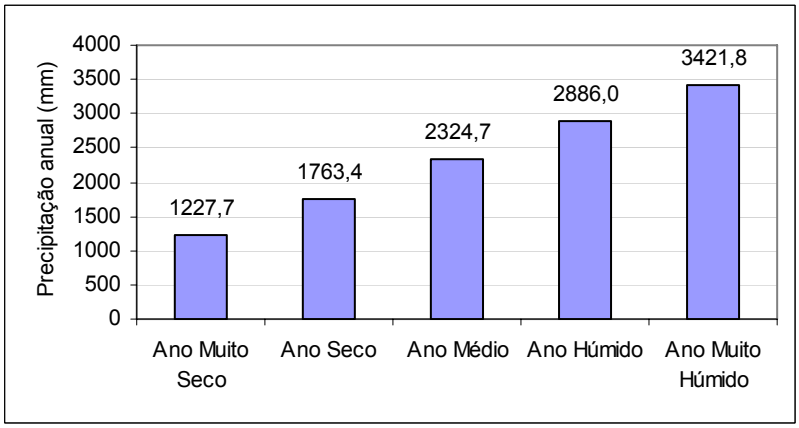


Figura 4.23 – Precipitação anual de anos característicos

No Quadro 4.13 apresentam-se os valores das precipitações anuais na bacia hidrográfica associadas a vários períodos de retorno calculados com base na lei de Gauss uma vez que a série de precipitações anuais apresenta um baixo coeficiente de assimetria

Quadro 4.13 – Precipitações anuais associadas a períodos de retorno

Período de retorno (anos)	Precipitação (mm)
10	3 179,5
25	3 492,3
100	3 876,3
500	4 244,3
1 000	4 385,7

4.5.1.5 ESCOAMENTOS

4.5.1.5.1 Considerações gerais

As disponibilidades hídricas na bacia hidrográfica do rio Cávado, em regime natural, estão fortemente dependentes da forma como a precipitação se distribui espacial e temporalmente. Tal situação deve-se ao facto de os aquíferos terem uma reduzida capacidade de armazenamento, o que se traduz numa resposta relativamente rápida do escoamento à ocorrência da precipitação e, praticamente, a não realização de regularização inter-anual subterrânea. Assim, o ciclo hidrológico anual da precipitação reflecte-se directamente no escoamento, sendo em regime natural muito pouco significativa a dependência do escoamento anual médio entre anos hidrológicos seguidos, à semelhança do que se passa com a precipitação anual média, isto é, pode afirmar-se que na bacia hidrográfica do rio Cávado as séries anuais de precipitação e escoamento são independentes.

A variabilidade dos valores do escoamento anual está assim fortemente condicionada pela variabilidade dos valores da precipitação. A ocorrência dos escoamentos apresenta, também, apreciável variabilidade, que se manifesta espacial e temporalmente. Assim, a variabilidade temporal manifesta-se a nível inter-anual (com séries de anos seguidos secos ou húmidos) e sazonal (com diferenças enormes entre os escoamentos dos meses de Inverno e de Verão).

4.5.1.5.2 Dados de Base

Para análise do regime de escoamentos na bacia hidrográfica na secção do AH de Salamonde foram utilizados os registos da estação hidrométrica (código 03I/01A – Salamonde (EDP)), da base de dados do SNIRH, pertencente ao INAG, cuja localização se apresenta no Quadro 4.14.

Quadro 4.14 – Localização da estação hidrométrica de Salamonde (EDP)

Localização		Área de bacia (km^2)
Latitude °N	Longitude °W	
41.689	8.094	158,44

No que diz respeito ao volume afluente mensal ao aproveitamento a série disponível no SNIRH é a que se apresenta no Quadro 4.15 e na Figura 4.24.

Quadro 4.15 – Volumes afluentes mensais e anual na estação hidrométrica de Salamonde (valores em dam^3)

Ano Hidrológico	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Anual
2000/01	-	-	-	-	-	-	161948	137557	-	68031	51157	45360	**-**
2001/02	63746	63504	49766	64282	38949	59728	32659	57050	48989	52764	28927	37584	**597948**
2002/03	49283	86780	204768	254984	99429	94012	88387	75799	66424	62986	46604	69371	**1198827**
2003/04	93744	106790	113564	104993	69906	63210	41472	38033	52618	53568	64549	71021	**873468**
2004/05	70174	77760	65085	54639	32823	27855	15293	17142	34214	29998	38033	28771	**491787**
2005/06	36694	57542	66692	60800	59028	115975	68429	65889	47174	63478	41247	50803	**733751**
2006/07	126688	151114	179453	128563	144668	102047	85536	70174	68170	65621	55443	36029	**1213506**
2007/08	38301	61171	53032	104029	47682	38301	72576	45533	16848	80620	94280	72835	**725208**
2008/09	48747	41990	91066	100708	-	-	-	-	37143	35837	-	-	**-**
Mínimo	36694	41990	49766	54639	32823	27855	15293	17142	16848	29998	28927	28771	**491787**
Máximo	126688	151114	204768	254984	144668	115975	161948	137557	68170	80620	94280	72835	**1213506**
Média	65922	80831	102928	109125	70355	71590	70788	63397	46448	56989	52530	51472	**833499,3**
Des. Padrão	30888	34633	59212	64455	39592	33247	45102	35553	17022	15962	20098	17499	**280890,1**
Coef. Assimetria	1,23	1,29	1,03	1,95	1,27	0,03	1,07	1,22	-0,39	-0,54	1,33	0,17	**0,51**

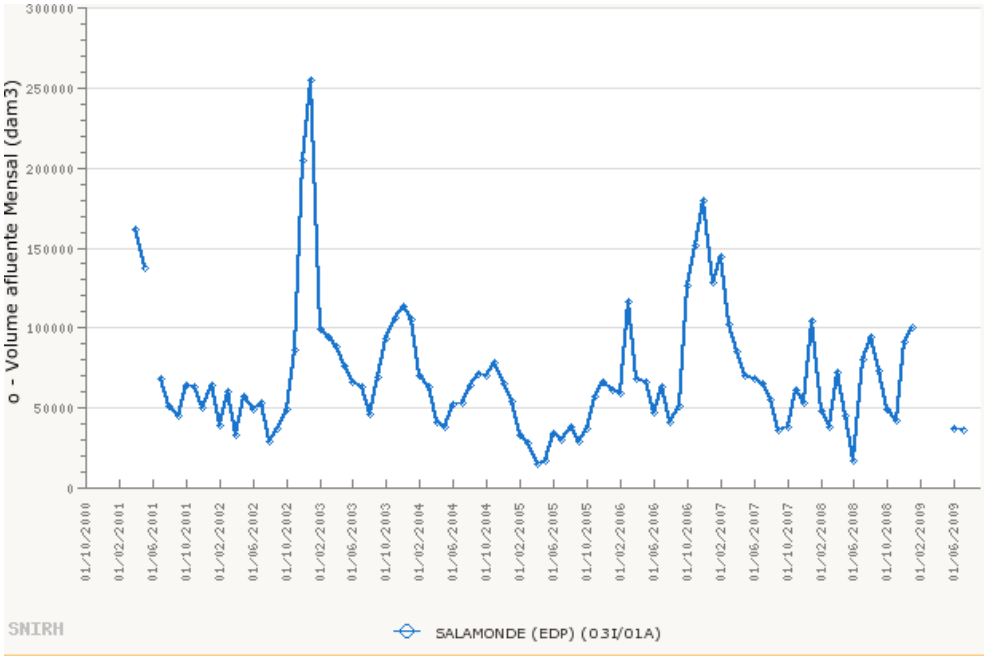


Figura 4.24 – Volume afluente mensal ao aproveitamento de Salamonde

De acordo com os valores apresentados no Quadro 4.15 o volume mensal afluente varia regularmente ao longo do ano, com valores mais elevados em Dezembro e Janeiro e valores mais baixos em Junho e Setembro. No semestre húmido, de Outubro a Abril, concentra-se, em média, cerca de 59,5 % do volume mensal afluente anual.

Apesar da reduzida dimensão da amostra verifica-se a existência de maior número de períodos secos. Este facto traduz-se em termos estatísticos num coeficiente de assimetria positivo, o que significa que os valores de escoamento dos anos húmidos estão significativamente acima da média, e que ocorrem maior número de anos secos que de anos húmidos.

Tendo por base os valores dos volumes afluentes mensais ao aproveitamento apresenta-se no Quadro 4.16 os caudais correspondentes bem como os respectivos escoamentos.

Quadro 4.16 - Caudais e Escoamentos médios na estação hidrométrica de Salamonde

Designação	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Anual
Caudal (m^3/s)	24,61	31,18	38,43	40,74	29,08	26,73	27,31	23,67	17,92	21,28	19,61	19,86	**26,70**
Escoamentos (mm)	107,2	131,5	167,4	177,5	114,4	116,4	115,1	103,1	75,5	92,7	85,4	83,7	**1 369,9**

Relativamente à variabilidade sazonal dos escoamentos verifica-se que, no semestre seco, a região em estudo produz cerca de 40,6% do escoamento anual e no trimestre seco cerca de 18,5%. Quanto à distribuição mensal do escoamento, representa-se no gráfico seguinte (Figura 4.25) a sua variação, em termos médios.

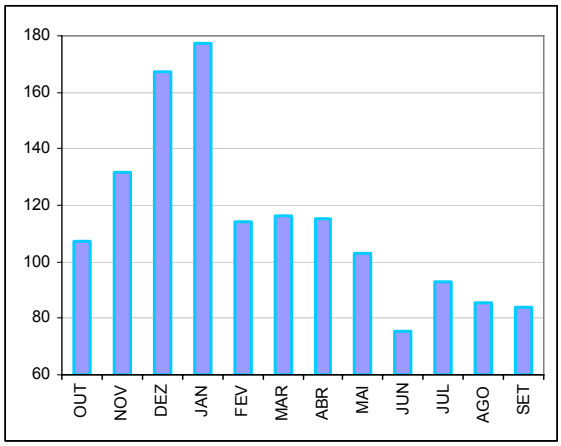


Figura 4.25 – Escoamentos médios mensais ao aproveitamento de Salamonde (valores em mm)

No Quadro 4.17 apresentam-se os escoamentos anuais correspondentes a anos característicos. Salienta-se que os mesmos se apresentam apenas a título indicativo dada a reduzida dimensão da série com que foram calculados.

Quadro 4.17 - Escoamentos anuais associados a anos característicos (valores em mm)

Ano Tipo	Escoamento
Muito Seco	604,1
Seco	971,0
Médio	1 369,9
Húmido	1 740,0
Muito Húmido	2 106,9

Na Figura 4.26 e Figura 4.27 apresentam-se as séries de caudais afluentes e efluentes médios diários ao A H de Salamonde, respectivamente.

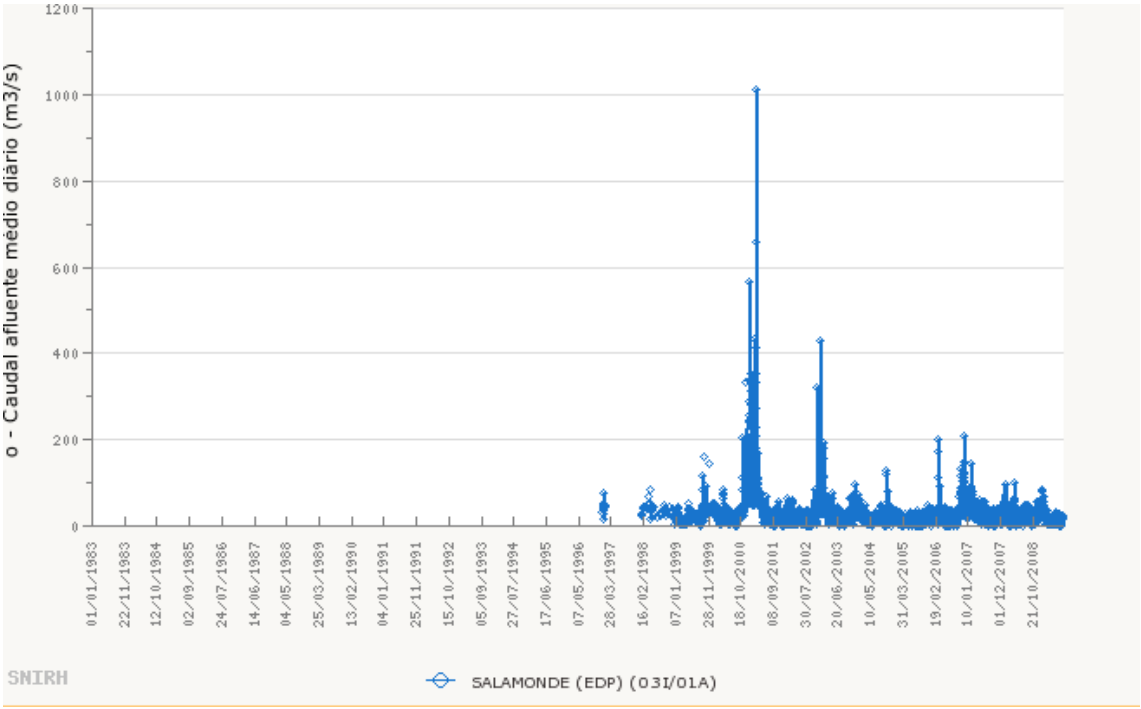


Figura 4.26 – Caudal afluente médio diário

De acordo com os valores apresentados na Figura 4.26, o caudal máximo médio diário afluente verificou-se no dia 21 de Março de 2001, onde se registaram 1 009,81 m^3/s. Em temos médios, no período com registos disponíveis, o caudal médio diário afluente foi de 31,66 m^3/s.

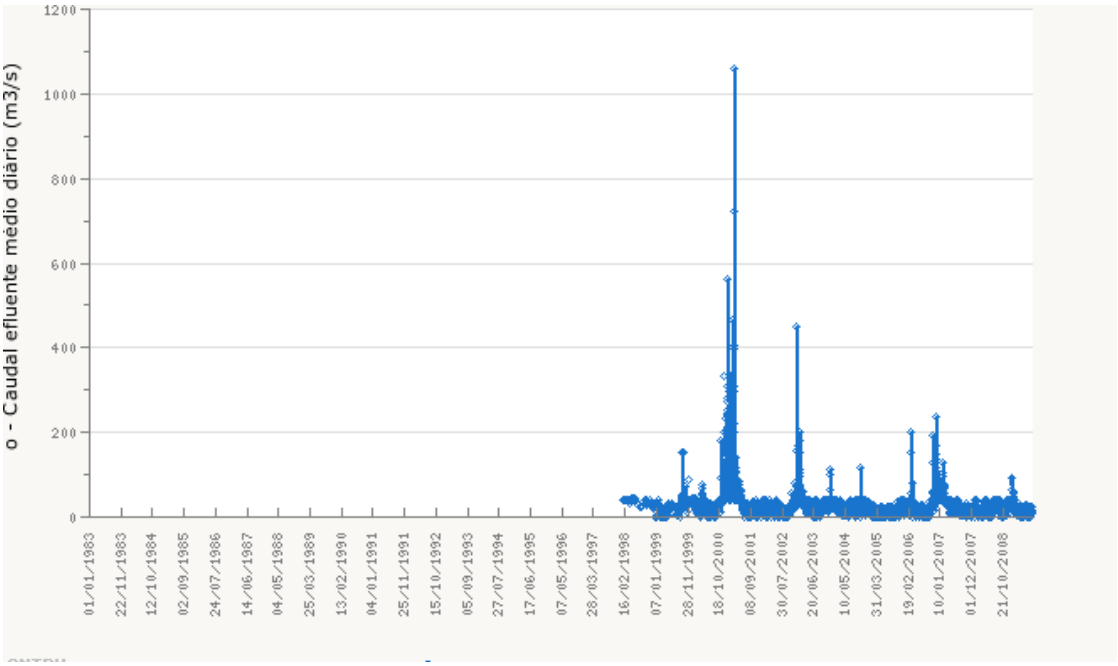


Figura 4.27 – Caudal efluente médio diário

De acordo com os valores apresentados na Figura 4.27, o caudal máximo médio diário efluente do AH de Salamonde verificou-se no dia 28 de Fevereiro de 2001, onde se registaram 1 058,68 m^3/s. Em temos médios, no período com registos disponíveis, o caudal médio diário efluente foi de 29,86 m^3/s.

Na Figura 4.28 apresenta-se o consumo de água, em dam^3, para produção mensal de energia.

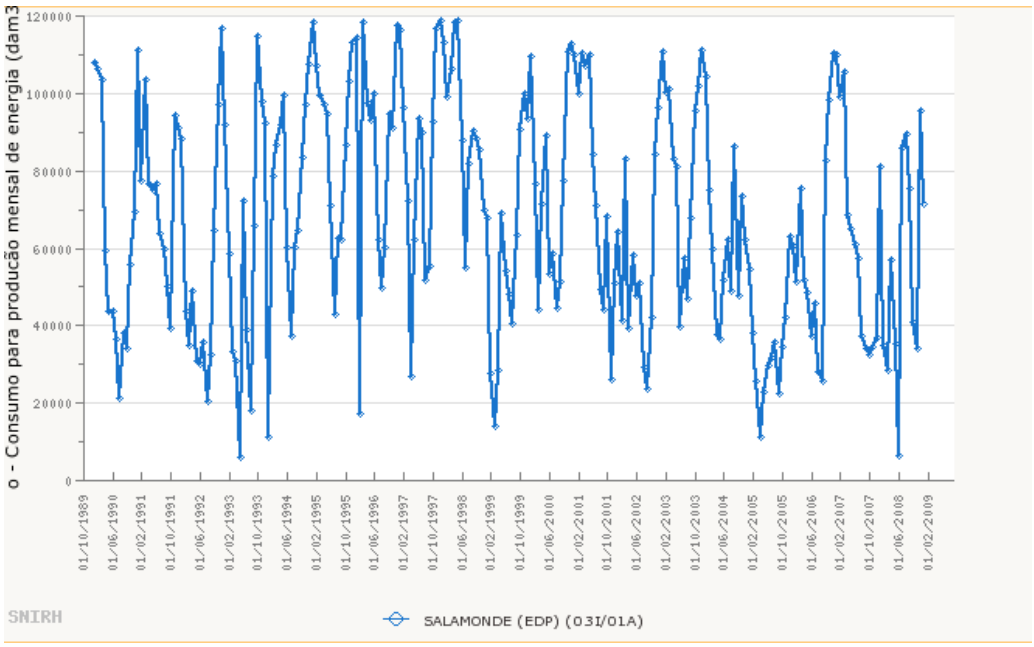


Figura 4.28 – Consumo para produção mensal de energia.

4.5.1.6 REGIME DE EXPLORAÇÃO DAS ALBUFEIRAS DE SALAMONDE, VENDA NOVA, PARADELA E CANIÇADA

4.5.1.6.1 Considerações iniciais

Como já referido a bacia hidrográfica do rio Cávado apresenta as suas linhas de água regularizadas. Assim, apresenta-se no presente estudo uma caracterização do regime de exploração a que se encontram sujeitas as albufeiras de Salamonde, de Venda Nova, de Paradela e de Caniçada. A albufeira de Salamonde, por ser alvo do presente EIA, as de Paradela e Venda Nova porque os caudais turbinados nestes aproveitamentos são descarregados na albufeira de Salamonde e, a albufeira da Caniçada porque os volumes turbinados em Salamonde são descarregados na Caniçada, e porque a partir de Caniçada são bombados caudais para Salamonde.

Para tal abordagem tomou-se como referência um período histórico de gestão hídrica de duração alargada, ou seja, o intervalo de tempo compreendido entre os anos de 1984 e 2008.

4.5.1.7 REGIME DE CAUDAIS TURBINADOS E DESCARREGADOS

Entre 1984 e 2008 verificaram-se turbinamentos com valores semelhantes ao longo de todo o ano, calculados com base nos valores mensais médios diários[3] para este período de tempo, para além de terem sido registadas variações significativas de ano para ano. Durante este período de tempo, a principal alteração no regime de exploração deveu-se à entrada em funcionamento do primeiro reforço de potência de Venda Nova (Venda Nova II / Central de Frades). A construção deste reforço realizou-se entre 2001 e 2005, ano de entrada em exploração.

No Quadro 4.18 apresentam-se os caudais turbinados mensais médios diários no período de 1984 a 2008 para os aproveitamentos hidroeléctricos de Salamonde, Paradela Venda Nova e para o período de 2005 a 2008 para Venda Nova II / Central de Frades.

Quadro 4.18 - Caudais turbinados mensais médios diários no período de 1984 a 2008 (m^3/s)

Central	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Salamonde	35,66	31,20	28,88	26,51	24,89	21,69	21,62	18,11	21,48	25,08	30,79	33,23
Paradela	11,31	9,78	7,97	6,40	6,18	6,16	5,93	4,98	6,40	7,53	9,65	10,63
Venda Nova	12,43	12,06	11,33	10,54	10,63	10,20	10,42	9,27	10,24	9,11	10,45	12,93
Frades	8,77	9,25	10,68	1,63	10,35	5,58	10,13	8,65	9,85	10,81	15,13	18,31

Segundo o Quadro 4.18, são apresentados nas Figura 4.29 e na Figura 4.30 os gráficos correspondentes às variações mensais dos caudais turbinados mensais médios diários no período de 1984 a 2008 para os aproveitamentos hidroeléctricos de Salamonde, Paradela Venda Nova.

[3] O valor de um dado mês do ano médio é igual média aritmética dos valores do referido mês dos 25 anos do período considerado (entre 1984 e 2008).

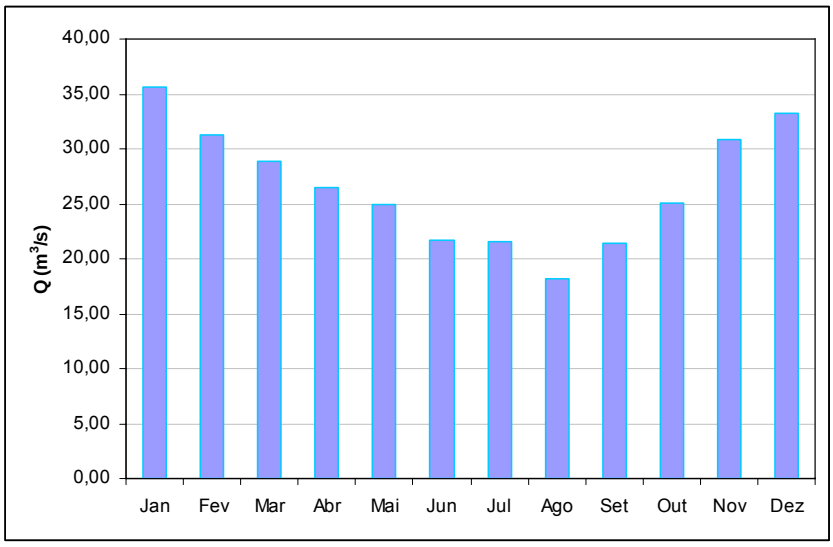


Figura 4.29 – Caudais turbinados mensais médios diários no período de 1984 a 2008 em Salamonde

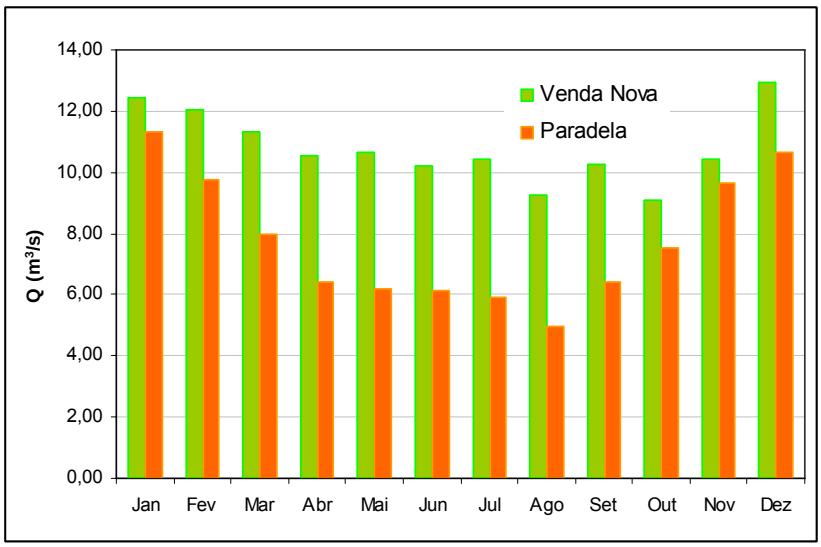


Figura 4.30 – Caudais turbinados mensais médios diários no período de 1984 a 2008 em Paradela e Venda Nova

Para o período analisado verificou-se, em Salamonde, que os anos em que o caudal turbinado foi menor foram os anos de 2005 e 1989. Os anos de 1985, 1988, 1995, 1996 e 1998 foram os anos de maiores valores de caudal turbinado.

De acordo com os valores constantes no Quadro 4.18 verifica-se, em termos médios, que ocorreram turbinamentos ao longo de todo o ano, embora em Dezembro, Janeiro e Fevereiro tenham sido superiores aos restantes meses.

No que diz respeito aos caudais mensais médios diários descarregados nas barragens de Salamonde, Venda Nova e Paradela e, para o período de 1994 a 2008, verificou-se, em primeiro lugar, que foram reduzidos face aos caudais mensais médios diários turbinados. Em Paradela houve descarregamentos em sete anos, em Venda Nova em nove anos e, em Salamonde, apenas, nos anos de 2005 e 2008 (com excepção do ano de 2002 que não se dispõe de dados) não houve caudais descarregados.

Os descarregamentos registam-se, em geral, durante uns dias de um mês, com excepção do ano de 2001 em que os descarregamentos foram efectuados ao longo de vários meses, devido à construção do reforço de potência de Venda Nova II. Os caudais máximos médios diários descarregados ocorreram nos três aproveitamentos no dia 21 de Março de 2001 com valores de 414 m^3/s (Venda Nova), 267 m^3/s (Paradela) e 1 038 m^3/s (Salamonde).

No Quadro 4.19 apresentam-se os caudais descarregados mensais médios diários no período de 1994 a 2008 para os aproveitamentos hidroeléctricos de Salamonde, Paradela e Venda Nova.

Quadro 4.19 - Caudais descarregados mensais médios diários no período de 1994 a 2008 (m^3/s)

Central	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Salamonde	139,8	52,6	212,6	18,7	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Paradela	4,4	0,9	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
Venda Nova	4,3	1,5	6,4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	1,3

No ANEXO II apresentam-se os valores dos caudais mensais médios diários turbinados e descarregados, por ano, desde 1984 a 2008, nos aproveitamentos de Salamonde, Venda Nova e Paradela.

4.5.1.8 VARIAÇÃO ANUAL DE COTAS

A albufeira de Salamonde, em Agosto de 1989, entre os dias 1 e 16, registou um abaixamento anormal tendo-se atingido a cota 210,36 m. Tal situação deveu-se à realização dos trabalhos de reparação do tubo de arejamento da descarga de fundo da barragem. Em 1992, em resultado da utilização mais recente dos grupos hídricos como forma de responder às variações de potência, horárias e diárias, necessárias à satisfação dos consumos, verificou-se também uma alteração nos níveis de água registados. De facto, até 1990 foi constante a ocorrência de fortes variações do nível da albufeira com valores médios mensais superiores a 10,4 m, tendo-se verificado no ano de 1989 a maior variação e, por vezes mais do que durante um período por ano. A partir de 1992 (com excepção dos anos de 2001 a 2003), as variações diminuíram, tendo atingido um mínimo, em termos médios mensais, de cerca de 2,56 m abaixo do NPA, em 1995.

Na albufeira de Caniçada as maiores variações de nível também se registaram até 1991, com uma variação máxima em 1990 da ordem média mensal de 13,7 m. A partir de 1992 as variações diminuíram, tendo atingido um mínimo, em termos médios mensais, de cerca de 2,63 m abaixo do NPA, em 2008.

No ANEXO II apresenta-se a evolução dos níveis das albufeiras de Salamonde e Caniçada a partir do ano de 1984 (inclusive) até 2008.

Desta análise conclui-se que até 2000 a albufeira de Salamonde manteve o mesmo regime de exploração descrito anteriormente, que foi fortemente afectado nas estiagens de 2001 e 2002 (Maio a Outubro), com variações até cerca de 23,7 m, devido à construção do primeiro reforço de potência (Venda Nova II).

4.5.1.9 OSCILAÇÕES DIÁRIAS DOS NÍVEIS DAS ALBUFEIRAS

Considerando que diariamente os períodos de funcionamento em turbinamento são no máximo de dez horas (cenário mais desfavorável), é possível calcular uma estimativa para as oscilações diárias dos níveis que, actualmente, atingem em turbinamento valores de abaixamento máximo de 0,23 m em Venda Nova e subida até 0,90 m em Salamonde e 0,08 m em Caniçada, tendo por base os pressupostos em 3.5.5 (Figura 4.31).

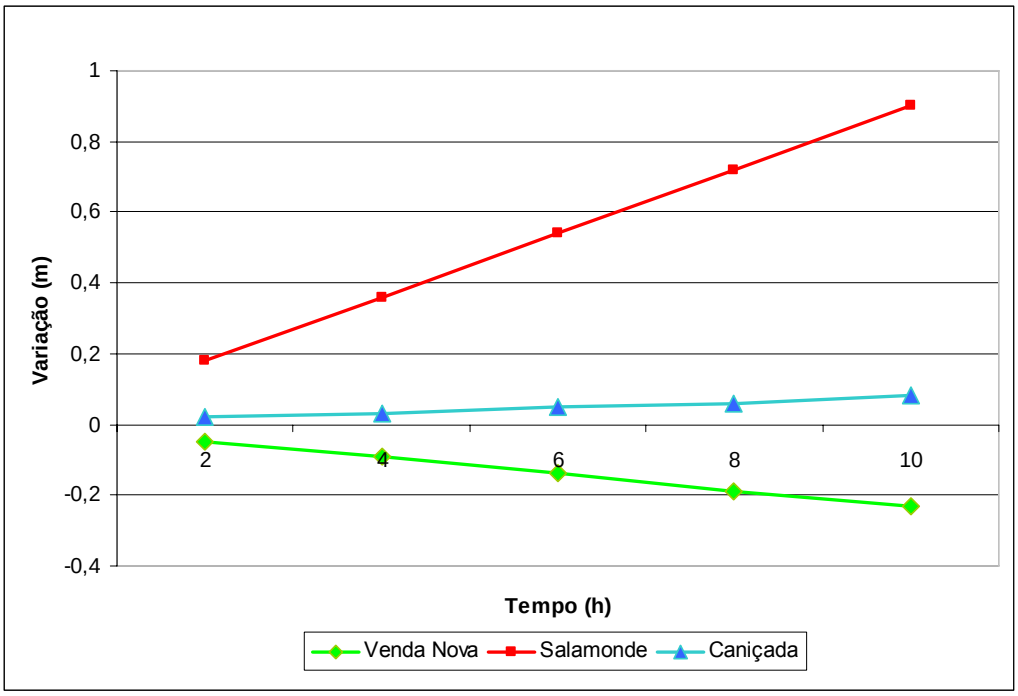


Figura 4.31 – Oscilações diárias dos níveis das albufeiras (Turbinamento – Situação actual)

Em bombagem são atingidos valores de subida de 0,02 m em Venda Nova e abaixamento de 0,7 m e 0,12 m em Salamonde e Caniçada, respectivamente (Figura 4.32).

Ref.ª PCA01.F04 29-Abr-2009

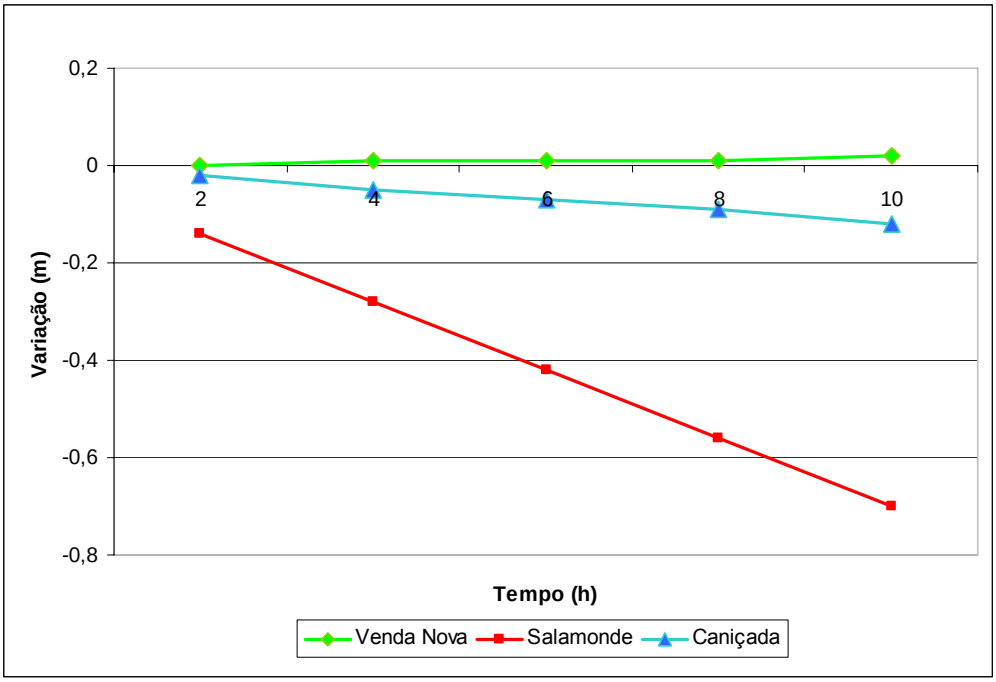


Figura 4.32 – Oscilações diárias dos níveis das albufeiras (Bombagem – Situação actual)

4.5.2 QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

4.5.2.1 ENQUADRAMENTO GERAL

Conforme representado na Figura 4.19, os aproveitamentos hidroeléctricos existentes no Sistema Cávado – Rabagão encontram-se atribuídos da seguinte forma:

- rio Cávado – Alto Cávado, Paradela, Salamonde, Caniçada e Penide;
- rio Rabagão – Alto Rabagão e Venda Nova.

Face à localização específica destes aproveitamentos e dos novos aproveitamentos previstos no Sistema Cávado – Rabagão, foi analisada a qualidade da água das albufeiras de Venda Nova, de Paradela, de Salamonde e de Caniçada, esta última imediatamente a jusante da albufeira de Salamonde.

No quadro seguinte são apresentadas, para os quatro Aproveitamentos, as respectivas Centrais Hidroeléctricas (com Turbinamento e/ou Turbinamento e Bombagem, no caso de centrais reversíveis), e ano de entrada em funcionamento correspondente. São também identificadas no quadro as Centrais que se encontram previstas, a azul, e que serão posteriormente analisadas no âmbito da avaliação de impactes ambientais.

Quadro 4.20– Aproveitamento do Sistema Cávado-Rabagão-Homem (situação actual e cenários futuros possíveis)

Albufeira	Central Hidroelécrica	Ano de Entrada em Funcionamento	Turbinamento (T) /Bombagem (B)	albufeira Receptora
Paradela	Paradela/Vila Nova	1956	T	Salamonde
	Paradela II	**Prevista**	**T**	**Salamonde**
			B	**Paradela**
Venda Nova	Venda Nova I / Vila Nova	1951	T	Salamonde
	Venda Nova II / Frades	2005	T	Salamonde
			B	Venda Nova
	Venda Nova III	**Prevista**	**T**	**Salamonde**
			B	**Venda Nova**
Salamonde	Salamonde I	1953	T	Caniçada
	Salamonde II	**Prevista**	**T**	**Caniçada**
			B	**Salamonde**
Caniçada	Caniçada	1955	T	rio Cávado

A caracterização da situação de referência no que respeita à qualidade físico-química da água foi realizada por meio do seguinte:

1) Classificação efectuada pelo Instituto da Água (INAG) para os Cursos de Água Superficiais de Acordo com as suas Características de Qualidade para Usos Múltiplos, de acordo com os dados disponíveis, neste caso, para as albufeiras de Paradela e de Salamonde, do ano de 1995 ao ano de 2008;

2) Identificação das Utilizações do meio hídrico e das Fontes poluidoras;

3) Avaliação dos dados de qualidade da água base obtidos através das medições nas estações de monitorização pertencentes à EDP de cada albufeira em estudo, com uma base mais ou menos trimestral, e que contempla as várias estações do ano.

4.5.2.2 CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE PARA USOS MÚLTIPLOS (INAG) DAS ALBUFEIRAS EM ESTUDO

A Classificação da qualidade para usos múltiplos do INAG dá informação sobre os usos que potencialmente se podem considerar para a massa de água classificada, considerando-se 27 parâmetros de qualidade (ver Quadro 4.21).

Quadro 4.21 – Classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos

Classe / Parâmetro		A Excelente	B Boa	C Razoável	D Má	E Muito má
pH	(Escala Sörensen)	6.5 - 8.5*	5.5 - 9.0	5.0 - 10.00	4.5 - 11.0	> 11.0
Condutividade	(µS/cm, 20ºC)	≤750	751 - 1 000	1 001 - 1 500	1 501 - 3 000	>3 000
SST	(mg/l)	≤25.0	25.1 - 30.0	30.1 - 40.0	40.1 - 80.0	>80.0
Sat OD	(%)	≥90	89 - 70	69 - 50	49 - 30	<30
CBO_5	(mg O_2/l)	≤3.0	3.1 - 5.0	5.1 - 8.0	8.1 - 20.0	>20.0
CQO	(mg O_2/l)	≤10.0	10.1 - 20.0	20.1 - 40.0	40.1 - 80.0	>80.0
Azoto Amoniacal	(mg NH_4/l)	≤0.50	0.51 - 1.50	1.51 - 2.50	2.51 - 4.00	>4.00
Nitratos	(mg NO_3/l)	≤5.0	5.0 - 25.0	25.1 - 50.0	50.1 - 80.0	>80.0
Azoto Kjeidahl	(mg N/l)	≤0.5	0.51 - 1.00	1.01 - 2.00	2.01 - 3.00	>3.00
Fosfatos	(mg P_2O_5/l)	≤0.40	0.41 - 0.54	0.55 - 0.94	0.95 - 1.00	>1.00
Fósforo Total	(mg P/l)	≤0.2	0.21 - 0.25	0.26 - 0.40	0.41 - 0.50	>0.50
Coliformes Totais	(/100 ml)	≤50	51 - 5 000	5 001 - 50 000	>50 000	-
Coliformes Fecais	(/100 ml)	≤20	21 - 2 000	2 001 - 20 000	>20 000	-
Estreptococos Fecais	(/100 ml)	≤20	21 - 2 000	2 001 - 20 000	>20 000	-
Ferro	(mg/l)	≤0.50	0.51 - 1.00	1.10 - 1.50	1.50 - 2.00	>2.00
Manganês	(mg/l)	≤0.10	0.11 - 0.25	0.26 - 0.50	0.51 - 1.00	>1.00
Zinco	(mg/l)	≤0.30	0.31 - 1.00	1.01 - 3.00	3.01 - 5.00	>5.00
Cobre	(mg/l)	≤0.050	0.051 - 0.2	0.201 - 0.5	0.501 - 1.000	>1.00
Crómio	(mg/l)	≤0.050	-	0.051 -0.080	-	>0.080
Selénio	(mg/l)	≤0.01	-	0.011 - 0.050	-	>0.050
Cádmio	(mg/l)	≤0.0010	0.0011 - 0.0050		>0.0050	
Chumbo	(mg/l)	≤0.050	-	0.051 - 0.100	-	>0.100
Mercúrio	(mg/l)	≤0.00050	-	0.00051 - 0.001	-	>0.001
Arsénio	(mg/l)	≤0.010	0.011 - 0.050	-	0.051 - 0.100	>0.100
Cianetos	(mg/l)	≤0.050	-	0.051 - 0.080	-	>0.080
Fenóis	(mg/l)	≤0.0010	0.0011 - 0.0050	0.0051 - 0.010	0.011 - 0.100	>0.100
Agentes Tensioactivos	(Las-mg/l)	≤0.2	-	0.21 - 0.50	-	>0.50

Fonte: http://snirh.inag.pt/

A Classificação de usos múltiplos utilizada, que é realizada parâmetro a parâmetro, materializa-se em cinco classes que têm, quanto à qualidade, o significado apresentado no Quadro 4.22.

Quadro 4.22 – Características gerais das classes A a E de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos

Classe	Qualidade	Características Gerais
A	Excelente	Águas com qualidade equivalente às condições naturais, aptas a satisfazer potencialmente as utilizações mais exigentes em termos de qualidade
B	Boa	Águas com qualidade inferior à Classe A, mas podendo também satisfazer potencialmente todas as utilizações
C	Razoável	Águas com qualidade aceitável, suficiente para irrigação, para usos industriais e produção de água potável, após tratamento rigoroso. Permite a existência de vida piscícola (espécies menos exigentes), mas com reprodução aleatória; apta para recreio sem contacto directo
D	Má	Águas com qualidade medíocre, apenas potencialmente aptas para irrigação, arrefecimento e navegação. A vida piscícola pode subsistir, mas de forma aleatória
E	Muito Má	Águas extremamente poluídas e inadequadas para a maioria dos usos

Fonte: http://snirh.inag.pt/

Foram identificados os dados disponíveis da qualidade da água superficial disponíveis no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) do INAG, para as albufeiras da Bacia Hidrográfica do Cávado. Neste caso, apenas estavam disponíveis dados para duas das quatro albufeiras em estudo – Paradela e Salamonde -, pelo que, por esta razão, só foi possível analisar a qualidade da água ao longo dos anos para estas duas albufeiras.

Os dados e análises da qualidada da água disponíveis no SNIRH, para as albufeiras de Paradela e Salamonde, correspondem aos anos 1995 a 2008, com interrupção nos anos de 2000 e 2001 num total de 12 anos, e permitem constatar o seguinte:

- A água da albufeira de Paradela tem vindo, desde 1995, a ser classificada na Classe B – Boa, à excepção dos anos de 1997, 2005 e 2008, em que foi classificada como C – Razoável, e do ano de 2004, em que foi classificada como Classe E – Muito Má. A atribuição da Classe C, deveu-se ao registo de valores mais elevados, na gama desta classificação, mas conformes com a legislação, para o pH (1995), Fósforo total e Fosfatos (2005), e Mercúrio (2008). A classificação na Classe E, em 2004, deveu-se a um registo de uma análise à concentração de Mercúrio elevada (0,002 mg/l) em Outubro desse ano, acima do limite legal de 0,001 mg/l. Este valor terá correspondido, muito provavelmente, a um erro de registo ou de medição, já que não existem fontes de mercúrio na área da albufeira que possam explicar uma concentração desta ordem de grandeza. Realce-se que o teor de Mercúrio registado em 2008 foi de 0,0007 mg/l, bastante abaixo do limite legal para este parâmetro.

- No caso da água da albufeira de Salamonde, o padrão de classificação foi similar ao da água da albufeira de Paradela, i.e., a água foi sempre classificada na Classe B – Boa à excepção dos anos de 1997 e 2008, em que foi classificada na Classe C – Razoável devido, no primeiro caso, ao pH e à % de saturação de oxigénio dissolvido (OD) – que teve como valor mínimo, em Janeiro e Outubro, 65% sat. -, e no ano de 2008, devido ao Mercúrio (0,0006 mg/l). De referir ainda que em 2005, a água foi classificada na Classe E – Muito Má, devido à concentração de Fósforo total, registada nos meses de Junho e Julho de 2005.

De notar que o ano de 2005 foi um ano bastante seco, o que poderá explicar os valores mais elevados de Fósforo total e de Fosfatos, face a outros anos.

Quanto ao Mercúrio, como já referido, este poluente não tem fontes conhecidas na área das albufeiras, e os valores registados, em ambas, são muito inferiores ao limite legal de 0,001 mg/l, pelo que não se considera ser relevante a avaliação mais detalhada deste parâmetro. Note-se que o valor não conforme registado deve ser desprezado face à sua incoerência no conjunto global dos dados disponíveis de qualidade da água, pelos motivos já expostos.

4.5.2.3 UTILIZAÇÕES DO MEIO HÍDRICO E FONTES POLUIDORAS

O Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto (rectificado pela Declaração de Rectificação n.º 22-C/98, de 30 de Novembro, e alterado por diversos diplomas posteriores) aprovou as normas, critérios e objectivos da qualidade da água com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade da água em função dos seus principais usos, de forma a reforçar a operacionalização dos objectivos e a correcta e completa transposição de várias directivas comunitárias relativas à qualidade da água. Com vista a este objectivo, são definidos no diploma os requisitos para efeitos da utilização das águas para os seguintes fins:

a) Águas para consumo humano:

   a1) Águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano;

   a2) Águas subterrâneas destinadas à produção de água para consumo humano;

   a3) Águas de abastecimento para consumo humano;

b) Águas para suporte da vida aquícola:

   b1) Águas doces superficiais para fins aquícolas – águas piscícolas;

   b2) Águas do litoral e salobras para fins aquícolas – águas conquícolas;

   b3) Águas do litoral e salobras para fins aquícolas – águas piscícolas;

c) Águas balneares;

d) Águas de rega;

e) Valores limite de emissão na descarga de águas residuais;

f) Objectivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais.

No Anexo XVIII do referido decreto-lei, são definidos os limites de emissão nas descargas de águas residuais, e no Anexo XXI, os objectivos de qualidade mínima para águas superficiais.

No que respeita, em particular, às águas superficiais destinadas à produção de água para consumo humano, estas são classificadas nas categorias A1, A2 e A3, de acordo com as normas de qualidade fixadas no Anexo I ao diploma, a que correspondem esquemas de tratamento distintos, definidos no seu Anexo II, para as tornar aptas ao consumo humano.

Relativamente às águas doces superficiais (lóticas e lênticas) para fins aquícolas – águas piscícolas, estas são classificadas em águas de salmonídeos, de ciprinídeos e águas de transição. As normas de qualidade aplicáveis a estas águas serão fixadas, de acordo com o mesmo diploma, com base nos parâmetros físico-químicos e biológicos e nos valores para esses parâmetros, indicados no seu Anexo X. Foi, posteriormente, publicado o Aviso n.º 12 677/2000 (2.ª série), de 23 de Agosto, que classificou como águas piscícolas diversos cursos de água.

Para a Bacia Hidrográfica do rio Cávado, foram classificadas como águas piscícolas, as seguintes:

1) Para Salmonídeos:

   - No rio Cávado, da nascente ao regolfo da albufeira de Salamonde ao NPA, numa extensão de 37 km (código 8 do Aviso n.º 12 677/2000 (2.ª série), de 23 de Agosto);

   - No rio Cávado, da barragem da Caniçada à ponte da EN101, numa extensão de 20,7 km (código 9 do Aviso n.º 12 677/2000 (2.ª série), de 23 de Agosto);

2) Para Ciprinídeos:

   - No rio Cávado, nas albufeiras de Salamonde e Caniçada, numa extensão de 20,3 km (código 11 do Aviso n.º 12 677/2000 (2.ª série), de 23 de Agosto);

   - No rio Rabagão, em todo o curso de água, numa extensão de 45 km (código 14 do Aviso n.º 12 677/2000 (2.ª série), de 23 de Agosto).

De acordo com o Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de Maio, que aprova o regime de protecção das albufeiras de águas públicas de serviço público e das lagoas ou lagos de águas públicas, é definida como obrigatória a classificação das albufeiras de águas públicas, sendo que estas podem ser classificadas em três tipos: a) albufeiras de utilização protegida; b) albufeiras de utilização condicionada e; c) albufeiras de utilização livre.

Para as albufeiras de águas públicas, estão estipuladas no diploma quais as actividades interditas e condicionadas nas mesmas, bem como as actividades interditas e condicionadas na zona terrestre (e zona reservada) de protecção destas albufeiras, e na zona de protecção e de respeito da barragem e dos órgãos de segurança e de utilização das albufeiras.

Ao abrigo deste último diploma, que determina a reclassificação das albufeiras existentes de águas públicas de serviço público classificadas, e com o objectivo de adequar a sua classificação ao disposto no novo regime, foi publicada a Portaria n.º 522/2009, de 15 de Maio.

De acordo com esta Portaria, a classificação das albufeiras de Paradela, Salamonde e Caniçada mantém-se inalterada, estando estas classificadas como de "Utilização protegida". Quanto à albufeira de Venda Nova, com este novo diploma, é alterada a sua classificação de "Utilização livre" para "Utilização protegida".

De acordo com o Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de Maio, consideram-se albufeiras de utilização protegida, *aquelas que se destinam a abastecimento público ou se prevê venham a ser utilizadas para esse fim e aquelas onde a conservação dos valores naturais determina a sua sujeição a um regime de protecção mais elevado, designadamente as que se encontram inseridas em áreas classificadas, tal como definidas na Lei da Água* (Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro).

As utilizações do meio hídrico na Bacia Hidrográfica do rio Cávado correspondem às seguintes:

- Captação de água superficial do rio Rabagão, na albufeira de Venda Nova;
- Descargas na água superficial a partir de fontes poluidoras, conforme seguidamente identificadas.

Na Figura 4.33 é apresentada a localização da captação de água superficial e dos pontos de descarga das ETAR identificadas como fontes poluidoras.

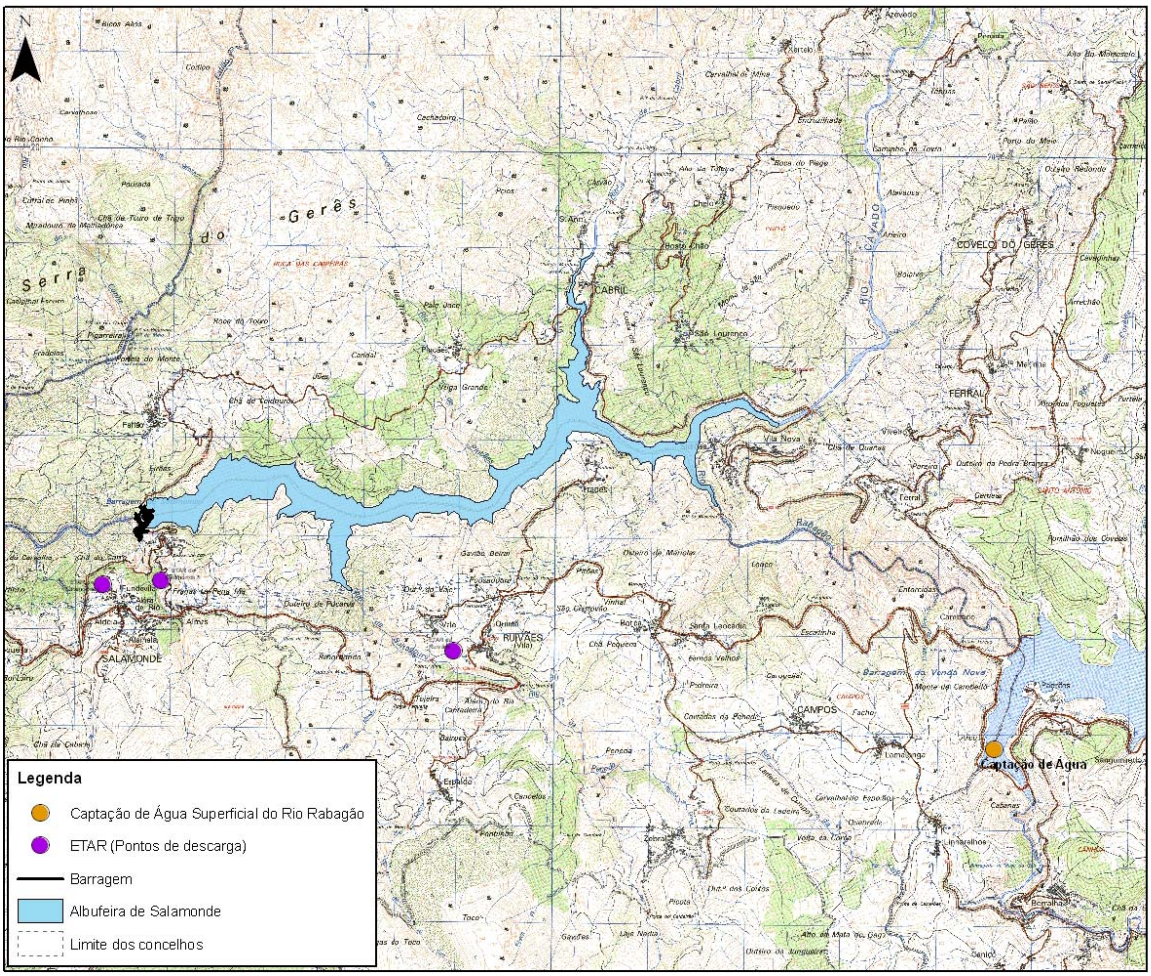


Figura 4.33 – Localização da Captação de Água Superficial no rio Rabagão (albufeira de Venda Nova) e dos Pontos de Descarga das ETAR de Ruivães, Salamonde I e Salamonde II, no rio Cávado

A Captação de Água Superficial (coordenadas M=212310 m e P=522296 m (sistema Datum Lisboa), Carta militar nº 44 (1:25.000)) localiza-se a Nordeste do concelho de Vieira do Minho, no rio Rabagão, que faz parte da Bacia Hidrográfica do Cávado, mais concretamente nas proximidades do lugar de Cambedo, freguesia de Campos (ver Figura 4.33). Esta captação, destinada à água para consumo humano, encontra-se ainda em fase de testes e ensaios, de acordo com as informações disponibilizadas pela Águas do Ave, S.A..

No que diz respeito às Fontes Poluidoras, de acordo com o SNIRH estão identificadas 45 fontes de poluição urbana na Bacia Hidrográfica do rio Cávado, das quais 67% são Fossas Sépticas colectivas, 27% são Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) e 7% correspondem a Descargas Directas.

Ao nível das actividades industriais existentes nesta Bacia, no SNIRH encontram-se identificadas as seguintes:

- 30 Unidades Industriais Têxteis;

- 10 Unidades Industriais de Madeira e Cortiça;
- 4 Unidades Industriais de Couro;
- 1 Unidade Industrial Alimentar – Azeite;
- 1 Unidade Industrial de Fabrico de Produtos Não Metálicos;
- 1 Unidade Industrial de Pasta e Papel;
- 1 Unidade Industrial de Fabricação de Produtos Químicos.

De acordo com as informações prestadas pela Administração da Região Hidrográfica do Norte (ARH Norte), na margem direita do rio Cávado, no concelho de Montalegre, em particular, nas freguesias de Ferral e Cabril não há registo de descargas no meio hídrico.

Quanto ao concelho de Vieira do Minho, na margem esquerda do rio Cávado, estão identificadas como fontes poluentes, a ETAR de Ruivães (na freguesia de Ruivães – coordenadas M=206.676 e P=523.320), e a ETAR de Salamonde I (coordenadas M=203.025 e P=524.010) e Salamonde II (coordenadas M=203.625 e P=524.050), ambas na freguesia de Salamonde (ver Figura 4.33).

Estas ETARs entraram em funcionamento em 1998, e o sistema de tratamento das mesmas é por Leito de Macrófitas. As descargas do efluente tratado da ETAR de Ruivães são efectuadas na Ribeira de Saltadouro e conduzidas à albufeira de Salamonde. As descargas provenientes das outras duas ETARs (Salamonde I e Salamonde II) são efectuadas em ribeiras afluentes do rio Cávado e conduzidas também à albufeira de Salamonde.

A monitorização dos efluentes é efectuada com uma periodicidade mensal aos seguintes parâmetros: pH, Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO_5), Carência Química de Oxigénio (CQO), Sólidos Suspensos Totais (SST), Fósforo total e Azoto Total.

Foram solicitados e disponibilizados pela Águas do Ave, S.A. os relatórios de monitorização dos efluentes tratados destas ETAR desde 2004 até 2009. Em 2004, os dados disponíveis são de Junho e de Setembro a Dezembro, e em 2009, os dados disponibilizados são até ao mês de Setembro inclusive. No quadro seguinte são apresentados todos os valores não conformes registados no período analisado para as três ETAR, estando também indicados os Valores Limite de Emissão (VLE) para os parâmetros respectivos, de acordo com o Anexo XVIII (Valores limite de emissão (VLE) na descarga de águas residuais) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, para comparação.

Quadro 4.23 – Resultados Analíticos Não Conformes de acordo com o Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98 dos Efluentes Tratados das ETARs de Ruivães, Salamonde I e Salamonde II (2004-2009)

ETAR	2004		2005			2006		2007		2008	2009 (até Set)
	N (mg/l)	SST (mg/l)	N (mg/l)	SST (mg/l)	CQO(mg/l)	N (mg/l)	SST(mg/l)	N (mg/l)	SST(mg/l)	N(mg/l)	N (mg/l)
ETAR de Ruivães	Nov – 29 Dez - 46	-	Fev – 25 Mar -71 Abr -31 Jun -17 Jul – 20 Set – 48 Out – 1213* Nov - 33*	-	-	Fev – 31 Mai – 16 Jun – 21 Out – 16 Nov - 83*	Jul - 86	Fev – 21 Abr – 22 Mai – 19 Jun – 18 Set – 24 Out – 82 Nov – 24 Dez - 24	Set - 73	Jul 15 Set – 17 Nov - 22	Jul - 30
ETAR de Salamonde I	Dez - 47	-	Fev – 42 Mar – 44 Abr – 31 Mai – 33* Jun – 26 Set – 36 Out – 30 Dez - 24	-	-	Jan – 21 Fev – 20 Jul – 17 Ago – 24 Set – 32 Out - 27*	-	Fev – 23 Set - 16	-	-	Jan – 16 Abr - 16
ETAR de Salamonde II	Dez - 56	Jun - 380	Fev – 33 Abr – 44 Mai – 41 Jun – 51 Jul – 49 Set – 48 Out – 25 Nov - 29	Jun - 130	Jun – 170 Jul - 260	Fev – 23 Mai – 22 Jun – 19 Jul – 24 Ago – 118* Set – 84 Out - 28*	-	Fev – 28 Jun – 18 Ago – 23 Set – 31 Out – 19 Nov – 30 Dez - 35	-	Jan – 26 Mar – 16 Jul – 26 Ago – 42 Out – 26 Nov - 32	Jan – 43 Abr – 24 Jul - 16
VLE (Anexo XVIII Decreto-Lei n.º 236/98) (mg/l)	15	60	15	60	150	15	60	15	60	15	15

***** Valores resultantes de erros já que, nestes casos, os valores registados no efluente à entrada da ETAR são inferiores aos registados à saída, no efluente tratado.

Fonte: Águas do Ave, S.A.

(Página intencionalmente deixada em branco)

Da análise dos resultados apresentados no quadro anterior, ressalta que para qualquer uma das três ETARs se registarem, à saída, nos seus efluentes tratados descarregados na linha de água, vários valores não conformes de Azoto total. De notar, contudo que, em 2009, e apesar de só se disporem de dados até Setembro, registou-se um número inferior de excedências face aos anos anteriores.

Os restantes valores registados acima dos VLE respectivos representam situações mais pontuais, para os SST e, no caso de 2005, na ETAR de Salamonde II, também para a CQO.

4.5.2.4 ANÁLISE DOS DADOS DA QUALIDADE DA ÁGUA

4.5.2.4.1 Qualidade da Água em Meios Lênticos e albufeiras

De acordo com bibliografia da especialidade[4], a qualidade dos cursos de água naturais é controlada, principalmente, pelas características climáticas e geológicas da bacia de drenagem, sendo que a contenção e armazenamento da água em albufeiras induz a alterações da qualidade da água, ao nível físico, químico, e biológico. Consequentemente, a água que é descarregada de uma barragem pode apresentar uma composição diferente, e também padrões sazonais, comparativamente à água de um rio corrente. Por outro lado, e de acordo com as mesmas fontes, enquanto que nos estudos de limnologia aplicáveis a lagos naturais estão solidamente estabelecidos padrões sazonais de alterações físico-químicas, o mesmo não acontece em albufeiras (que funcionam como lagos artificiais). Nestas últimas, os padrões físico-químicos resultam distintos face às diferenças de morfometria, dinâmica de estratificação e movimentos da água, e também face às diferentes utilizações, regime de exploração associado e profundidade da tomada de água.

Num lago natural de uma zona temperada, dão-se fenómenos sazonais de estratificação térmica. Na Primavera, a água dos lagos sofre um aquecimento lento e progressivo e a água encontra-se a uma temperatura próxima da densidade máxima (4 ºC) a todas as profundidades, pelo que a água oferece uma baixa resistência a fenómenos de mistura, e qualquer pequena quantidade de vento é suficiente para colocar a água em circulação e misturá-la. Esta circulação de Primavera, é tanto maior quanto menor a protecção do vento pelo relevo e quanto maior for a área superficial do lago.

Contudo, em Portugal, para as albufeiras a Norte do País, como é o caso de Salamonde, é possível verificar que as suas temperaturas médias na Primavera, na massa de água, são bastante superiores.

[4] G.E. Petts, 1984 e Hannan et al., 1979

Caso o lago tenha uma profundidade suficiente para estratificar, no final da Primavera, a água superficial do lago aquece a um ritmo mais rápido do que a distribuição do calor através da mistura da água em profundidade. No Verão, à medida que a água superficial aquece e se torna menos densa, aumenta a resistência térmica relativa de um modo acentuado e as águas deixam de se misturar, ficando a coluna de água dividida, do ponto de vista térmico (estratificação de Verão), em três zonas resistentes à mistura: o *epilímnio* – estrato superior da água uniformemente aquecida e que está em circulação; o *metalímnio* – estrato entre o *epilímnio* e o estrato inferior que se caracteriza por uma forte descontinuidade térmica; e o *hipolímnio* – a camada mais fria e relativamente inalterada. A designada *termoclina* localiza-se no *metalinmio* e corresponde ao plano ou superfície de taxa máxima de decréscimo da temperatura em relação à profundidade (Robert G. Wetzel, 1993).

Devido a estes fenómenos de estratificação térmica, é frequente que os lagos naturais passem a constituir reservatórios de nutrientes, substâncias tóxicas e outras substâncias presentes nos rios afluentes, especialmente no *hipolímnio*, pelo que ocorrem, muitas vezes, fenómenos de eutrofização nestes lagos, com os problemas de qualidade da água daí resultantes (Thomann e Mueller, 1987).

No final do Verão e no Outono, com a descida da temperatura do ar, dá-se uma perda de calor, no lago, superior à entrada de radiação solar, pelo que a água superficial vai sendo misturada com as camadas mais profundas, dando-se início à circulação de Outono. A circulação continua com o arrefecimento gradual da coluna de água. A taxa e a duração do arrefecimento variam muito de lago para lago e dependem da morfometria da bacia, do volume de água a arrefecer e das condições meteorológicas predominantes, com ênfase para a velocidade e a direcção do vento (Robert G. Wetzel, 1993).

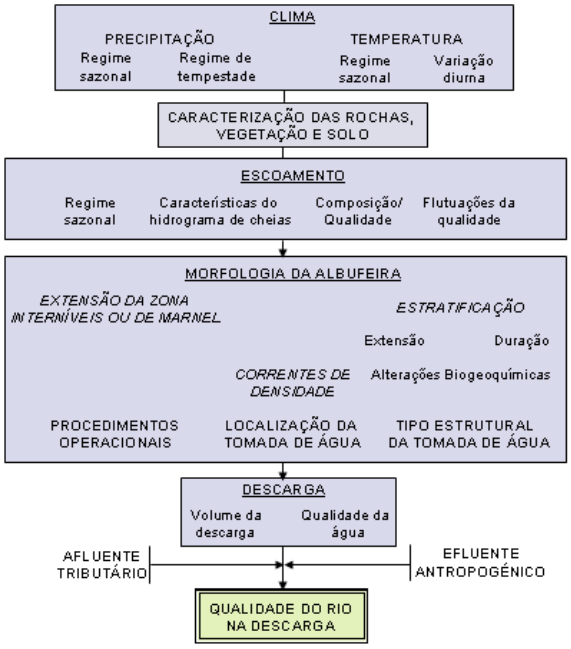
Nos lagos de países frios, no Inverno, à medida que a temperatura da água diminui até aos 4º C (ponto de densidade máxima), pode formar-se gelo à superfície com a perda de calor, dando-se uma estratificação térmica invertida, em que a água mais fria se sobrepõe à mais quente mas que é rapidamente destruída por um vento ligeiro (Robert G. Wetzel, 1993). Em Portugal, este fenómeno não se verifica dado que a temperatura não desce abaixo dos 4º C e, portanto, a água está em circulação nesta estação do ano, tal como no Outono.

Nos lagos naturais, o *epilímnio* localiza-se, muitas vezes, até profundidades de 8-15 metros abaixo da superfície, mas pode ser mais superficial ou mais profundo em albufeiras (lagos artificiais) dependendo, em particular, dos tempos de retenção/residência, das profundidades das tomadas de água e das taxas de extracção/captação (nomeadamente por turbinamento) e de chegada de massas de água (afluências naturais e/ou por bombagem).

Ao longo do Verão, o *epilímnio* vai aumentando e progredindo em profundidade com o aumento da espessura da camada de água mais quente, e devido à extracção de água do *metalímnio* (estrato no qual se verifica uma quebra acentuada da temperatura da água e a sua estratificação menos ou mais marcada) e, por vezes, do *hipolímnio*, pela tomada de água. A tomada de água pode assim, abranger massas de água de diferentes profundidades e estratos, atendendo a que a sua tipologia (em forma de "cavidades"), usualmente promove a mistura de água em toda a extensão e altura da tomada.

Os padrões de estratificação e a estrutura térmica das albufeiras atravessadas por grandes caudais são muito complexos (Wunderlich, 1971). Conforme também descrito por Robert G. Wetzel (1993), em locais onde se fazem descargas diárias e intermitentes de grandes volumes de água para alimentar geradores, os padrões de estratificação podem ser rompidos e alterados. Efectivamente, a manutenção/alteração destes padrões são consideravelmente influenciadas pela posição da tomada de água (*epilímnio* ou *hipolímnio*), pela escorrência superficial, e pelo tempo de retenção/residência da água na albufeira. Assim, de acordo com o autor citado *a dinâmica Birgeana normal do calor tem de sofrer modificações consideráveis para poder ser aplicada a sistemas complexos de albufeiras.*

De entre os vários factores que influenciam a qualidade da água em albufeiras, os mais importantes são os que podem provocar a estratificação e, portanto, descargas de água com diferente qualidade provenientes de diferentes posições da captação/tomada de água. Na figura seguinte encontram-se representados estes diversos factores que contribuem para a qualidade da água numa albufeira (G.E. Petts, 1984).



Fonte: G.E. Petts, 1984

Figura 4.34 – Factores que afectam a qualidade da água nas albufeiras

Deste modo, se houver estratificação numa albufeira, segundo G.E. Petts, durante o Verão, numa tomada de água localizada no *epilímnio* é descarregada água oxigenada, de temperatura amena e com quantidades baixas de nutrientes, enquanto que, se a descarga se localizar a níveis inferiores (no *hipolímnio*) a água poderá ser relativamente fria, ter baixo teor de oxigénio, e ser rica em nutrientes. A água do rio afluente à albufeira, de qualidade variável, irá misturar-se com a água da albufeira para manter uma massa homogénea ou, caso haja um gradiente de densidade, irá manter-se numa camada separada na água da albufeira. Assim, a qualidade da água descarregada da albufeira estará dependente da localização da tomada de água (dos níveis e estratos que abrange) e do nível da densidade da corrente na albufeira, podendo ser bastante variável. A descarga de elevados volumes de água a partir de uma albufeira, no período de estratificação, pode assim gerar correntes de mistura na massa de água, que inibem a criação de condições anóxicas (G.E. Petts).

Importa também referir que, a verificar-se eutrofização, os impactes negativos são maiores quanto maior o tempo de residência na albufeira, o qual é determinado pela razão entre o volume armazenado na albufeira e o caudal afluente à albufeira (t = V/Q). Efectivamente, segundo Henry, R. *et al*. (1997), se o tempo de residência for muito baixo, uma albufeira pode apresentar características ecológicas próximas dos ecossistemas lóticos e, no outro caso (tempo de residência elevado) assumir características semelhantes a ambientes lênticos. Há ainda a considerar a variação longitudinal na albufeira, quer em termos de teor de oxigénio dissolvido quer em termos de nutrientes, sendo mais comum um maior teor de nutrientes próximo da barragem (efeito cascata).

4.5.2.5 DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA DAS ALBUFEIRAS DAS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM DA EDP

Esta avaliação foi efectuada com base nos dados obtidos através das medições nas estações pertencentes à EDP de cada albufeira, fornecidos por esta, e que permitem efectuar a monitorização da qualidade da água das albufeiras ao longo do tempo e a sua variabilidade ao longo das estações do ano.

Os pontos de amostragem monitorizados pela LABELEC/EDP têm um padrão de distribuição comum nas albufeiras e são os seguintes:

i) dois pontos à superfície, localizados na albufeira, respectivamente a 100 m (até 2008)/300 m (após 2008) e a 1 000 m (até 2008)/1 300 m (após 2008) da geratriz central do paredão (Estações 1 e 2);

ii) um ponto a jusante da geratriz central do paredão, na zona de restituição, quando esta exista (Estação 3, caso aplicável);

iii) cada ponto possui três profundidades de recolha de amostras, num total de três amostras por ponto, respectivamente, à superfície (a cerca de 0,5 m da superfície do plano de água), a uma

profundidade intermédia variável, e, em profundidade, usualmente variável entre 50 e 60 m abaixo da superfície do plano de água.

Em termos concretos, e com base nos dados de qualidade da água disponibilizados, foram efectuadas as seguintes análises:

i) Análise da variabilidade dos parâmetros temperatura e oxigénio dissolvido com a profundidade, para aferir do comportamento da albufeira em termos de padrões de estratificação e estrutura térmica;

ii) Classificação trófica da albufeira, de acordo com o critério de eutrofização para albufeiras e lagos disponibilizado pelo INAG;

iii) Avaliação da conformidade legal de acordo com o Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, que define os Objectivos Ambientais de Qualidade Mínima para Águas Superficiais.

No ANEXO III são apresentados os dados de qualidade da água da LABELEC/EDP Produção, para os parâmetros contemplados no Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, para efeitos da avaliação da conformidade legal alvo da alínea iii) anterior, e incluindo ainda os seguintes parâmetros: Nitratos, Fosfatos, Oxigénio dissolvido (em concentração), e Clorofila, pela sua importância para a análise global da qualidade físico-química da água.

No que respeita a ii), apresenta-se no Quadro 4.24 o Critério de Eutrofização do INAG, aplicável a albufeiras e lagoas (meios lênticos).

Quadro 4.24 – Critério de eutrofização – Lagoas e albufeiras (INAG)

	Oligotrófica	**Mesotrófica**	**Eutrófica**
Fósforo Total (mg/m^3)	<10	10 - 35	>35
Clorofila-a (mg/m^3)	<2,5	2,5 - 10	>10
Oxigénio dissolvido (%)	--	--	<40

Nota: Os valores correspondem a médias geométricas.
Conformidade: A classe atribuída corresponde ao valor mais desfavorável
Amostragem: Pelo menos uma amostra em cada Estação do ano, colhida a meio metro da camada superficial

Com base nos valores fornecidos pela EDP Produção, respeitantes às monitorizações de qualidade de água efectuadas para cada uma das albufeiras analisadas, foram calculados os valores das médias geométricas intra-anuais (cerca de 3 a 4 valores por ano), para cada um dos parâmetros – Fósforo Total, Clorofila-a e Oxigénio Dissolvido. Através das médias geométricas intra-anuais obtidas, foi possível calcular-se as médias aritméticas inter-anuais, podendo desta forma classificar-se cada albufeira segundo o seu grau de eutrofização. Além disso, foram também calculadas as médias aritméticas inter-anuais com base apenas nos últimos anos desde 2005 -, para aferir da evolução mais recente da qualidade da água no que respeita ao seu estado trófico.

Os dados utilizados para o cálculo das médias geométricas correspondem aos valores obtidos para cada parâmetro por ano, em cada estação de amostragem, e à superfície, sendo a classe atribuída correspondente ao valor mais desfavorável.

No Quadro 4.25 são apresentados os Valores Máximos Admissíveis (VMA), i.e. os valores de norma de qualidade que não deverão ser ultrapassados, constantes do Anexo XXI (Objectivos Ambientais de Qualidade Mínima para Águas Superficiais) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, que serviram de base à avaliação da conformidade legal. No quadro são apenas apresentados os parâmetros (e respectivos VMA) do Anexo XXI que são analisados pela LABELEC/EDP nas suas estações.

Quadro 4.25 – Objectivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais (Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98)

Parâmetro	Expressão dos resultados	VMA
pH	Escala de Sorensen	5,0 – 9,0
Temperatura	ºC	30
Oxigénio dissolvido	% de saturação	50 [1]
CBO_5	mg/l O_2	5
Azoto amoniacal	mg/l N	1
Fósforo total	mg/l P	1
Cloretos	mg/l Cl	250
Sulfatos	mg/l SO_4	250
Arsénio total	mg/l As	0,1
Cobre total	mg/l Cu	0,1

1 Este será, certamente, o valor mínimo admissível

4.5.2.5.1 Barragem e albufeira de Venda Nova – rio Rabagão

A Barragem de Venda Nova situa-se na localidade de Venda Nova, no concelho de Montalegre, distrito de Vila Real, e a sua construção ficou concluída em 1951. Esta barragem, em arco, localiza-se no Rio Rabagão, na bacia hidrográfica do Rio Cávado, e é utilizada para a produção de energia. A sua albufeira tem uma capacidade total de armazenamento de água de 94,5 hm³, à cota do NPA (690,80), uma capacidade útil de 92 hm³ e apresenta uma área inundada de 400 ha[5]. A capacidade máxima do descarregador é de 1 100 m³/s.

[5] Cota de acordo com o Sistema do IPCC (Instituto Português de Cartografia e Cadastro). De acordo com o Sistema HICA (Hidroeléctrica do Cávado) – antiga referência da Direcção-Geral dos Serviços Hidráulicos – a cota do NPA seria de 700 m. Para a Albufeira de Venda Nova, a diferença de Cotas de acordo com o Sistema HICA e o Sistema IPCC é de **9,20 m**. Todas as cotas apresentadas neste EIA são, doravante, de acordo com o Sistema IPCC actual.

Figura 4.35 – Barragem de Venda Nova

Os principais usos do solo na envolvente são: núcleos urbanos, terrenos de cultivo de aglomerados populacionais, áreas artificiais, e principalmente floresta e meios semi-naturais (folhosas, resinosas, vegetação arbustiva e herbácea). As principais fontes de poluição correspondem a poluição de origem doméstica proveniente de uma fossa séptica colectiva e de uma ETAR nas imediações da albufeira.

Na bacia hidrográfica do rio Rabagão, na sua margem esquerda, existe uma exploração mineira de volframite e calcopirite - Minas da Borralha -, que se encontra encerrada desde 1986 e cujo efluente resultante da separação e lavagem do minério era devolvido à albufeira de Venda Nova, na margem esquerda através de um braço da albufeira relativamente próximo do paredão da barragem.

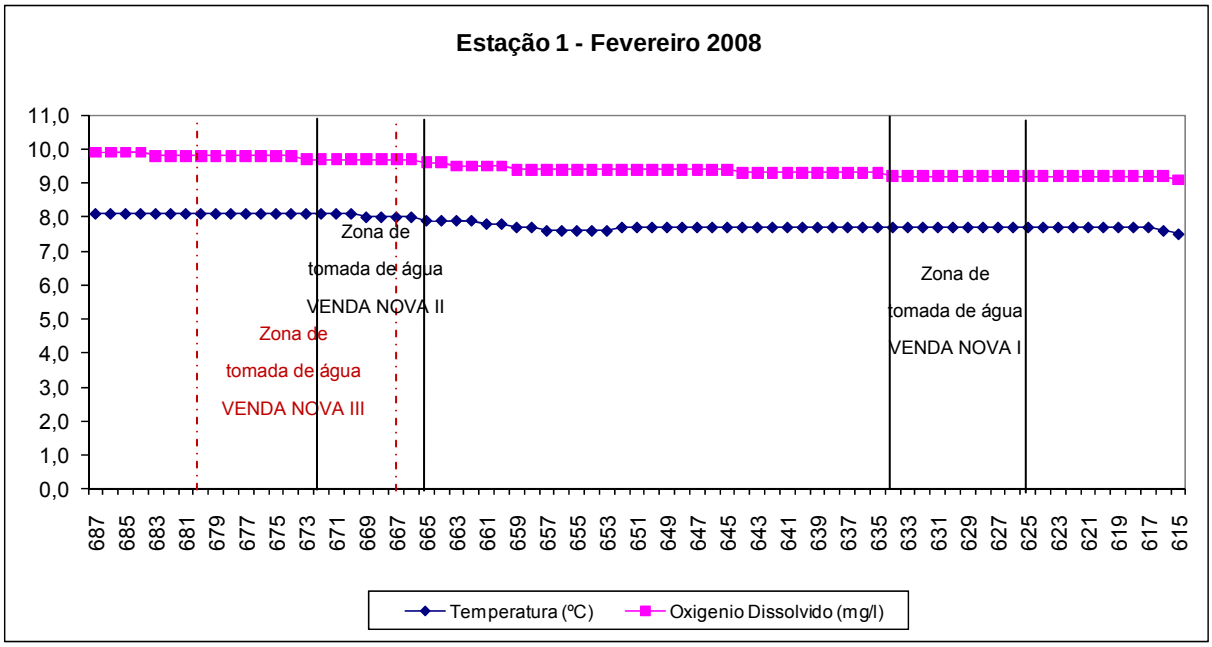
Os dados de qualidade da água disponíveis para esta albufeira são dados dos anos 2003 a 2008, de três estações: Estações 1, 2 e 3, de acordo com o padrão de distribuição já descrito no enquadramento a este sub-capítulo. De notar que a Estação 3 se encontra no troço da albufeira que recebia directamente a influência do efluente das Minas da Borralha. Existem ainda escombreiras destas Minas de onde provêem escorrências que causam contaminação por cobre na água da albufeira de Venda Nova.

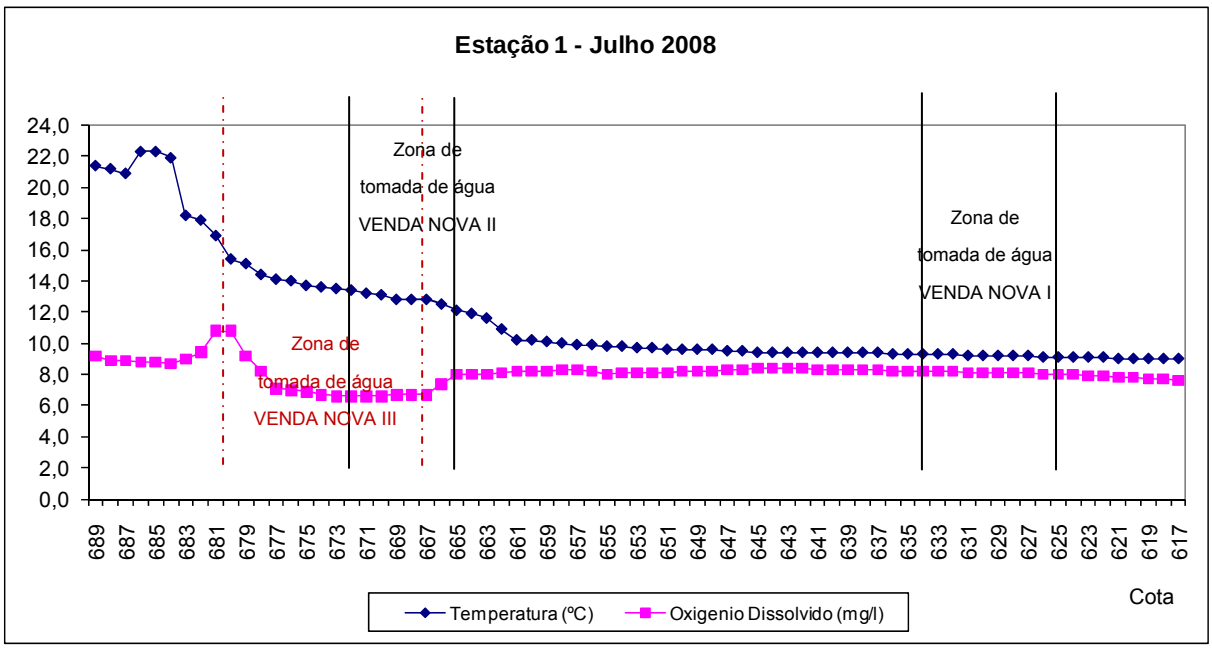
Em cada uma das estações, foram analisadas amostras à superfície e em profundidade; no caso das Estações 1 e 2, foram também analisadas amostras à cota 633 (correspondente ao tecto da tomada de água).

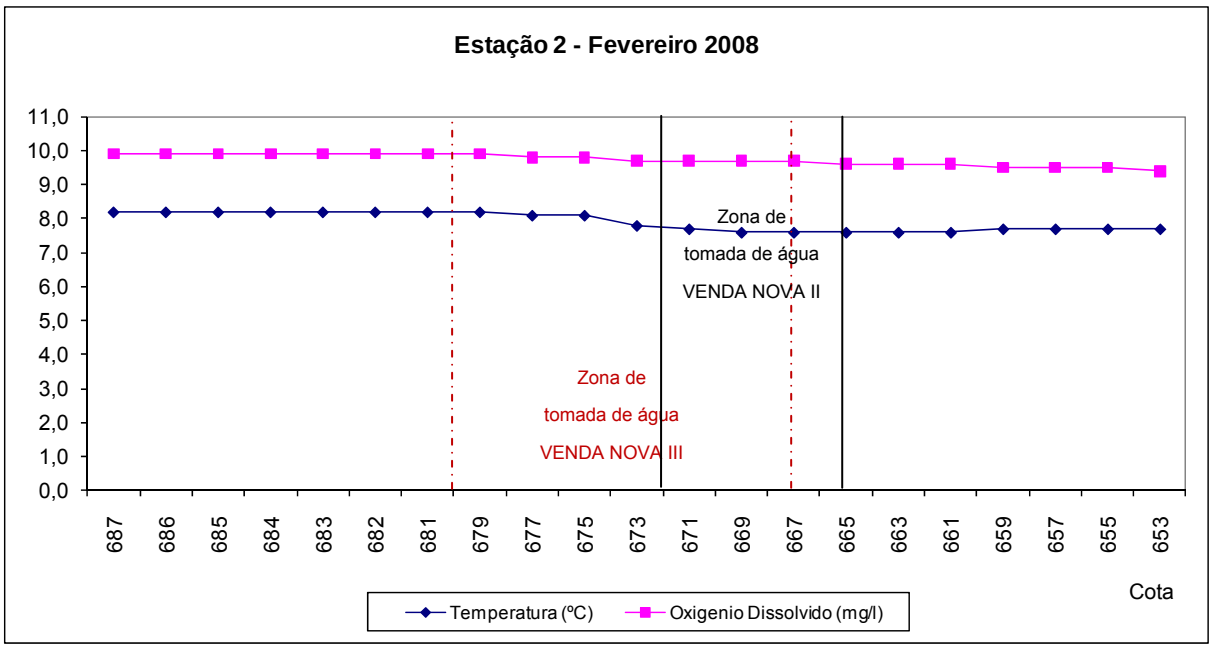
i) <u>Variabilidade da temperatura e do oxigénio dissolvido com a profundidade</u>

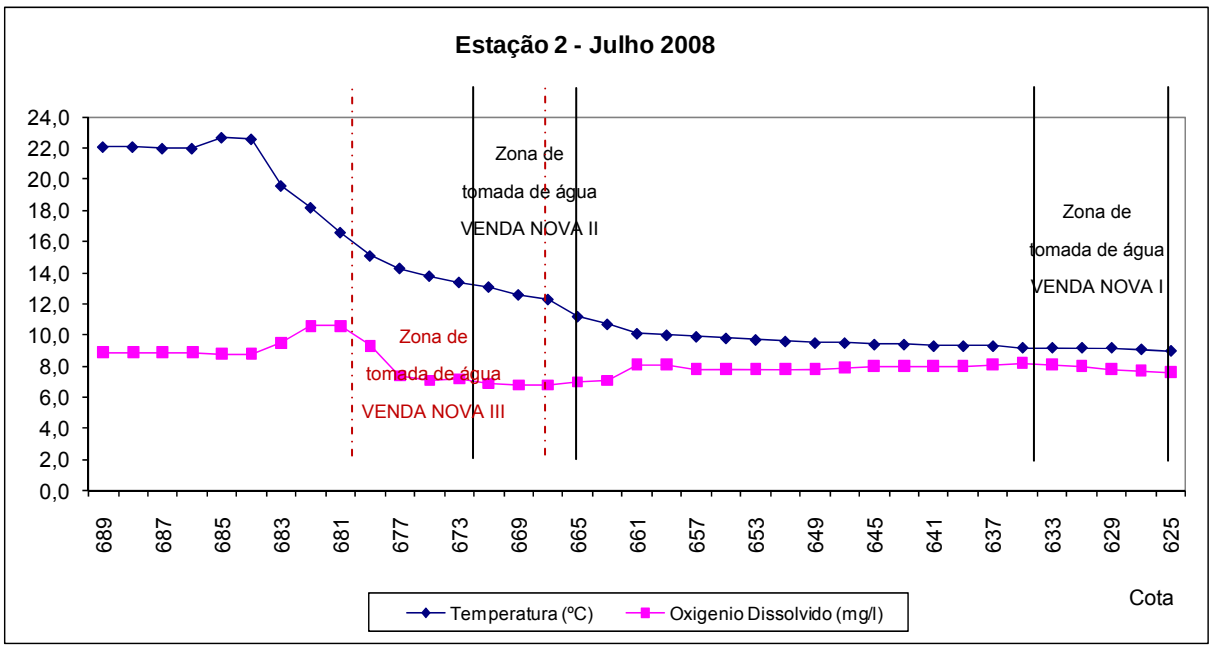
Foi analisada, nas três estações de amostragem – Estação 1 (a 100/300 m do paredão), Estação 2 (a 1 000/1 300 m do paredão) e Estação 3 (na zona de restituição), a variabilidade da temperatura e do oxigénio dissolvido com a profundidade (em abcissas estão marcadas as cotas topográficas abrangidas pelo volume armazenado).

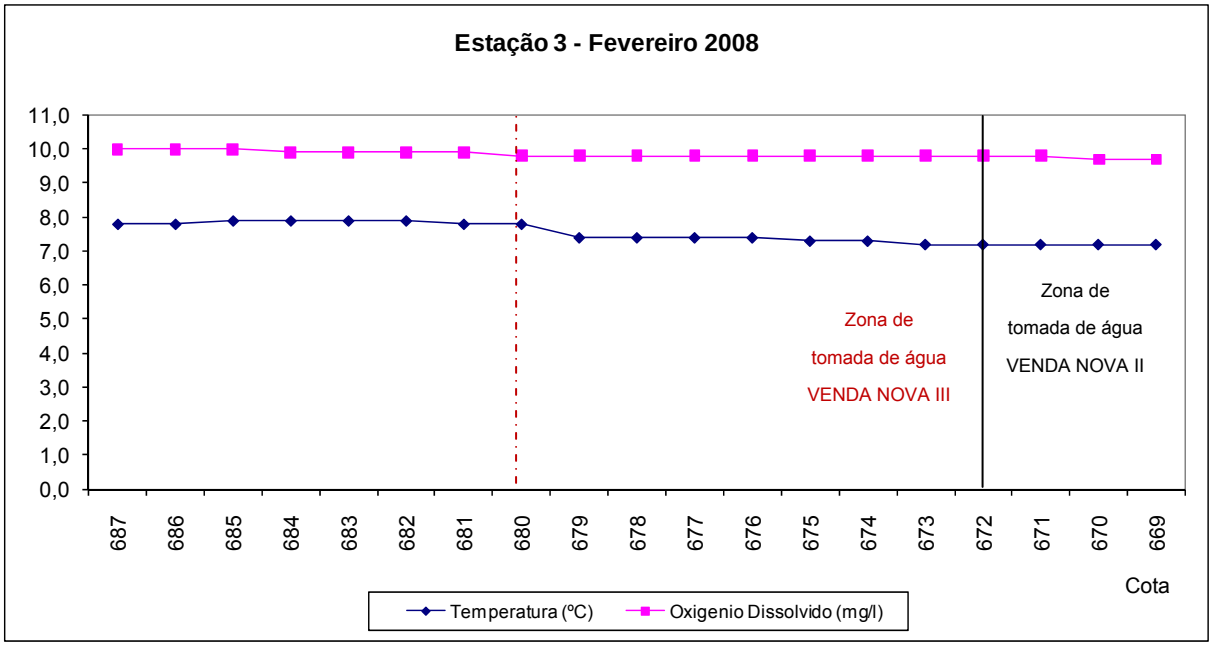
Apresentam-se, de seguida, dois gráficos ilustrativos de duas épocas do ano distintas, período frio e período quente, e onde se encontram assinaladas as zonas de tomada de água actuais (de Venda Nova/Vila Nova e Venda Nova II/Frades), para cada uma das Estações. Encontra-se ainda representada a zona de tomada de água do futuro Reforço de Potência de Venda Nova (Venda Nova III) que será construído. Esta marcação justifica-se na medida em que permite uma melhor caracterização da Situação de Referência da qualidade da água que mais interessa para suporte da avaliação de impactes, quer do projecto de Salamonde, quer dos impactes cumulativos.




Estação 1 - Julho 2008
24,0
22,0
20,0
18,0
16,0
14,0
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
689 687 685 683 681 679 677 675 673 671 669 667 665 663 661 659 657 655 653 651 649 647 645 643 641 639 637 635 633 631 629 627 625 623 621 619 617
Zona de tomada de água VENDA NOVA II
Zona de tomada de água VENDA NOVA I
Zona de tomada de água VENDA NOVA III
Temperatura (ºC)
Oxigenio Dissolvido (mg/l)
Cota


Estação 2 - Fevereiro 2008
11,0
10,0
9,0
8,0
7,0
6,0
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
687 686 685 684 683 682 681 679 677 675 673 671 669 667 665 663 661 659 657 655 653
Zona de tomada de água VENDA NOVA II
Zona de tomada de água VENDA NOVA III
Temperatura (ºC)
Oxigenio Dissolvido (mg/l)
Cota


Estação 2 - Julho 2008
24,0
22,0
20,0
18,0
16,0
14,0
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
689
687
685
683
681
677
673
669
665
661
657
653
649
645
641
637
633
629
625
Zona de
tomada de água
VENDA NOVA II
Zona de
tomada de água
VENDA NOVA I
Zona de
tomada de água
VENDA NOVA III
Cota
Temperatura (ºC)
Oxigenio Dissolvido (mg/l)


Estação 3 - Fevereiro 2008
11,0
10,0
9,0
8,0
7,0
6,0
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
687
686
685
684
683
682
681
680
679
678
677
676
675
674
673
672
671
670
669
Zona de
tomada de água
VENDA NOVA III
Zona de
tomada de água
VENDA NOVA II
Cota
Temperatura (ºC)
Oxigenio Dissolvido (mg/l)

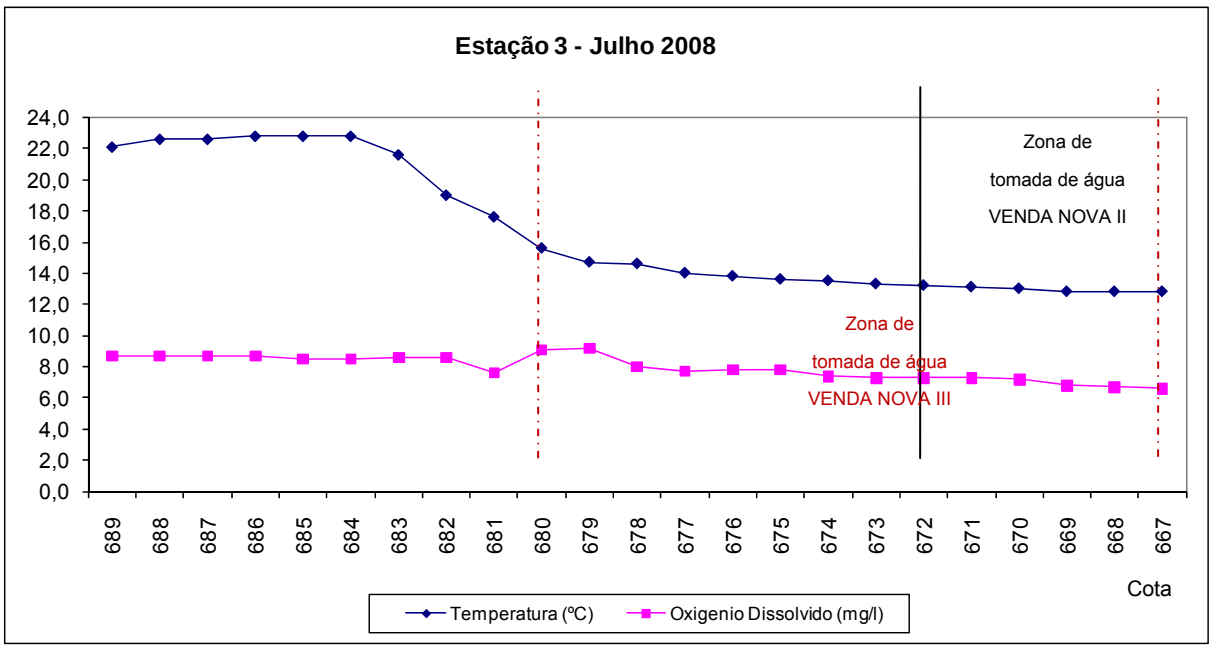


Figura 4.36 – Variação sazonal da temperatura e do oxigénio dissolvido na albufeira de Venda Nova. Em ordenadas estão os valores dos parâmetros T e OD e em abcissas os valores das cotas.

Através dos gráficos anteriores verifica-se, nas Estações 1 e 2, a ocorrência de uma estratificação térmica nos períodos de Verão. Na Estação 3, embora haja um aumento da concentração de oxigénio dissolvido com a diminuição da temperatura ao longo da profundidade, esta é muito ligeira, porque esta já se encontra próxima da saturação.

O aumento da temperatura do ar e a radiação solar incidente conduzem a um aumento de temperatura à superfície da albufeira, ao contrário das camadas mais profundas, cuja temperatura é inferior. Dá-se então um fenómeno de estratificação térmica, induzido pelas diferentes densidades que a massa de água experimenta ao longo do seu perfil, podendo formar-se três zonas: *o epilímnio*, estrato superior de água, uniformemente aquecida, que circula e possui alguma turbulência, o *metalímnio*, que constitui o estrato intermédio, com acentuado gradiente térmico e o *hipolímnio*, camada inferior constituída por águas mais densas, mais frias e, em consequência, mais paradas. No Verão, como a água está menos densa à superfície, o vento por si só é capaz de perturbar a massa de água, mantendo-se, no entanto, a situação de estratificação até aos meses mais frios (Outono/Inverno), em que a densidade aumenta, sendo então facilitada a mistura, quebrando a estratificação.

A mistura vertical, para além da uniformização da temperatura da albufeira, afecta a qualidade da água pela mistura que promove dos nutrientes, tanto daqueles que se encontram acumulados nos sedimentos, como dos nutrientes presentes nas camadas mais profundas da massa de água devido à menor actividade biológica ocorrida nessas zonas. O afloramento destes nutrientes à superfície cria condições para o desenvolvimento de fitoplâncton, logo que se verifique um aumento de radiação solar incidente.

Nos meses de estratificação, a produtividade é elevada nas camadas superiores, fruto da elevada energia solar incidente e da disponibilidade de nutrientes na zona eufótica, criando-se condições para a ocorrência de fotossíntese. À medida que a formação massiva de biomassa consome os nutrientes disponíveis, dá-se a paragem progressiva do crescimento quando um dos factores se torna limitante. Ocorre então morte e deposição de biomassa, verificando-se fenómenos, menos ou mais intensos, de decomposição da matéria orgânica na massa de água e no fundo em particular, e que levam à formação de condições de depleção de oxigénio, podendo originar, em situações limite, condições anóxicas. Estes fenómenos originam uma consequente degradação da qualidade da água, em menor ou maior grau consoante a intensidade e expressão espacial dos fenómenos.

Com vista a avaliar as eventuais alterações registadas, foram também analisados os valores de temperatura e de oxigénio dissolvido obtidos nas análises de qualidade da água das Estações 1, 2 e 3 durante o período em que decorreram as obras de construção/demolição da ensecadeira da tomada de água no âmbito da construção do Reforço de Potência de Venda Nova II (em 2001 e 2002), e em que foram efectuados abaixamentos do nível de água da albufeira de Venda Nova.

Com base nas análises da LABELEC facultadas pela EDP, correspondentes a amostras recolhidas nesse período de abaixamento da água da albufeira, num total de 7 (sete) amostras, desde Maio de 2001 até Novembro de 2002, abrangendo as várias estações do ano, foi possível constatar o seguinte:

- Verifica-se um rebaixamento do nível da água da albufeira nas amostras correspondentes aos meses de Maio de 2001 e Setembro de 2001 (com um abaixamento de cerca de 30 metros face ao NPA) e Agosto de 2002 (com um abaixamento de 45 metros face ao NPA).

- Para a Estação 1, não se observam diferenças significativas nas concentrações de oxigénio dissolvido neste período de construção face a períodos homólogos sem quaisquer condicionamentos. Efectivamente, apenas em Agosto de 2002 se verificam valores de concentração de OD um pouco inferiores aos registados em meses de Verão de outros anos, embora sejam similares aos verificados, por exemplo, em Agosto de 2005 (cerca de 6,5-7,0 mg/l de OD face a 9-9,5 mg/l em meses de Verão de outros anos, à cota de 645,80 (cota mais superficial, no caso do ano de 2002)). Além disso, em Agosto de 2002, verifica-se um decréscimo mais acentuado do OD de 5,7 para 2,7 mg/l da cota 613,80 para a cota 611,80. Note-se, contudo, que em outros meses de Verão não havia sido analisada a qualidade da água a níveis tão profundos.

- Relativamente aos dados disponíveis para a Estação 2, não se verificam diferenças para os períodos homólogos das restantes alturas do ano sem condicionamentos.

- Quanto à Estação 3, não estão disponíveis dados de qualidade da água para os meses referidos em que se verificaram os abaixamentos na albufeira de Venda Nova (Maio e Setembro de 2001, e Agosto de 2002), e não se notam quaisquer diferenças dos resultados das 5 amostras analisadas durante as obras de construção de Venda Nova II, face a períodos sem condicionamentos.

Deste modo, pode concluir-se que não ocorreram alterações apreciáveis nas concentrações de oxigénio dissolvido na qualidade da água da Albufeira de Venda Nova, resultantes dos condicionamentos associados à construção do Reforço de Potência de Venda Nova II, mais concretamente para efeitos das obras de construção/demolição da ensecadeira da tomada de água correspondente.

ii) Classificação trófica da albufeira

De acordo com os critérios de eutrofização definidos pelo INAG, foi possível classificar esta albufeira quanto ao seu grau trófico, conforme estabelecido no Quadro 4.24**.** A cor verde representa-se a classificação em oligotrófica, a amarelo a mesotrófica, e a laranja a eutrófica.

Com base nos dados disponibilizados para as três estações (à superfície), foi calculada uma média geométrica intra-anual para o Fósforo total (mg/m^3), Clorofila-a (mg/m^3) e para o Oxigénio dissolvido (%), aplicando-se a estas médias geométricas uma média aritmética inter-anual englobando todos os anos analisados, e também uma média aritmética inter-anual apenas considerando os anos mais recentes (a partir de 2005), de modo a ter-se uma perspectiva da evolução mais imediata dos valores. Foram obtidos os valores expressos nos quadros seguintes.

Quadro 4.26 – Médias geométricas intra-anuais e média aritmética inter-anual na Estação 1 – Venda Nova

Parâmetros	Média geométrica						Média aritmética (2003-2008)	Média aritmética (2005-2008)
	2003	2004	2005	2006	2007	2008		
P total (mg/m^3)	7,18	7,55	7,38	8,88	10,63	6,30	**7,99**	**8,30**
Clorofila (mg/m^3)	1,48	1,00	1,63	1,69	1,40	1,04	**1,37**	**1,44**
OD (%)	98,58	102,77	95,21	97,36	93,89	102,73	**98,42**	**97,30**

Quadro 4.27 – Médias geométricas intra-anuais e média aritmética inter-anual na Estação 2 – Venda Nova

Parâmetros	Média geométrica						Média aritmética (2003-2008)	Média aritmética (2005-2008)
	2003	2004	2005	2006	2007	2008		
P total (mg/m^3)	5,91	9,08	8,22	5,12	13,17	5,55	**7,84**	**8,02**
Clorofila (mg/m^3)	2,30	0,74	1,49	1,77	1,31	1,07	**1,45**	**1,41**
OD (%)	100,28	97,24	92,03	93,35	95,22	100,64	**96,46**	**95,31**

Quadro 4.28– Médias geométricas intra-anuais e média aritmética inter-anual na Estação 3 – Venda Nova

Parâmetros	Média geométrica						Média aritmética (2003-2008)	Média aritmética (2005-2008)
	2003	2004	2005	2006	2007	2008		
P total (mg/m^3)	6,25	8,56	10,07	5,30	7,50	7,47	**7,52**	**7,58**
Clorofila (mg/m^3)	1,86	0,49	1,11	1,39	1,41	1,22	**1,13**	**1,29**
OD (%)	100,10	100,90	92,02	95,47	94,29	103,10	**97,65**	**96,22**

De acordo com os dados apresentados nos quadros anteriores, verifica-se que a albufeira de Venda Nova se enquadra no nível **oligotrófico**. Apenas no ano de 2005, no caso da Estação 3, e no ano de 2007, no caso da Estação 1, se verificaram médias de valores de P total ligeiramente superiores a 10, estando os restantes parâmetros em níveis de oligotrofia.

De notar, ainda, que no ano de 2007, na Estação 2, também se verificou uma média geométrica dos valores registados no ano, para o parâmetro P total, superior a 10, neste caso, de cerca de 13 mg/m^3, devendo assim a albufeira ser classificada como **mesotrófica**, nesse ano.

No último ano com dados disponíveis (2008), a albufeira é classificada como **oligotrófica** tendo em conta todas as três estações de medição.

Por outro lado, é possível verificar-se que as médias aritméticas inter-anuais considerando apenas os anos mais recentes (a partir de 2005) mantêm-se mais ou menos semelhantes às médias considerando os anos na sua globalidade, para os três parâmetros em análise determinando, em qualquer caso, a classificação da albufeira de Venda Nova como **oligotrófica**.

iii) Avaliação da conformidade legal de acordo com o Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto

Apresentam-se, no ANEXO III os valores dos parâmetros de qualidade da água analisados nas três estações de monitorização referenciadas, à superfície, à cota 633 e em profundidade. Com base nos valores registados, procedeu-se à avaliação da conformidade legal da qualidade da água, de acordo com o Anexo XXI, do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, que define os Objectivos Ambientais de Qualidade Mínima para Águas Superficiais (ver Quadro 4.25).

Como referido, os parâmetros Clorofila a (doravante designado de Clorofila), oxigénio dissolvido (mg/l), nitratos e fosfatos não possuem VMA definido no Anexo XXI, do Decreto-Lei n.º 236/98. São, no entanto, também apresentados nas tabelas, pois são parâmetros importantes para uma correcta análise dos fenómenos que afectam a qualidade da água da albufeira. Os valores a **negro** e que se encontram sublinhados são os que desrespeitam os VMA definidos. No caso da Clorofila, os valores correspondentes a estados mesotróficos ou eutróficos da água, são assinalados a **negro**.

Da observação e análise dos quadros e gráficos do ANEXO III, verifica-se que o único parâmetro para o qual se registam alguns valores não conformes, neste caso abaixo do Valor Mínimo Admissível definido no Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/2008, é a **% de saturação do oxigénio dissolvido (OD)**.

Os valores não conformes correspondem, na Estação 1, às amostras em profundidade, nos meses de Verão (em 2003, 2004, 2005 e 2006), mas também nos meses de Inverno, em 2005, 2006 e 2007. Na Estação 2 verifica-se o mesmo fenómeno nos mesmos meses de Inverno do que para a Estação 1. Na Estação 3 só há registo de um valor não conforme de OD, em Setembro de 2007.

Estes valores baixos de OD no Inverno são atípicos, já que:

i) Para temperaturas mais reduzidas, a solubilidade do oxigénio aumenta atingindo concentrações próximas da saturação;

ii) Durante o Outono-Inverno existem, nas massas de água, ao nível dos climas temperados, fenómenos de circulação das massas de água que promovem a sua homogeneização relativamente aos vários parâmetros.

Nas três estações, nenhum dos outros parâmetros analisados excede os respectivos limites definidos.

Comparando, no entanto, os resultados obtidos em parâmetros como a CBO_5, Fósforo total e Oxigénio dissolvido (%) nas Estações 1 e 2, não se registam diferenças significativas, apesar de existir uma maior turbulência da água ao nível da Estação 1, devida às descargas de água para jusante (restituição), do que na zona da Estação 2, que deverá corresponder a uma zona mais calma mais longe do paredão.

Analisando também a concentração de Clorofila, verifica-se que, no caso da Estação 1, existem valores considerados elevados (acima de 2,5 mg/l) à superfície, em Agosto de 2003, mas também em Novembro de 2006. À cota 633 (cota da tomada de água, correspondente a uma profundidade de 55 metros) ocorrem valores ainda mais elevados do que à superfície no mês de Agosto de 2003, provavelmente devido à turbulência da água provocada pela captação, que origina fenómenos de mistura.

Nos meses de Fevereiro de 2005 e 2007, a esta mesma cota 633 (da tomada de água), também ocorrem valores elevados de Clorofila, e estes decrescem ligeiramente em profundidade, sendo mesmo assim muito elevados a 85 metros (amostra em profundidade), o que não seria expectável uma vez que nesta zona já não existe penetração da radiação solar, não permitindo a fotossíntese. Contudo, este fenómeno poderá ser explicado pela não existência de estratificação térmica nos meses de Inverno, existindo um natural processo de circulação, o qual será potencialmente acelerado pelos fenómenos de circulação artificial induzida pela tomada de água, o que fará com que a Clorofila da camada eufótica atinja no mesmo dia (antes do início de processos de necrose algal) grandes profundidades.

No caso da Estação 3, que se encontra localizada numa zona de influência das escombreiras das Minas da Borralha, verifica-se a ocorrência de concentrações de cobre mais elevadas do que as registadas nas restantes duas estações. Ainda assim, nesta Estação 3 os teores de cobre registaram como valor máximo, no período analisado, 38 µg/L, pelo que não houve excedências do VMA respectivo (100 µg/L – Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98).

Analisando também os resultados analíticos disponíveis para o período de abaixamento do nível da água da Albufeira de Venda Nova, durante as obras de construção do Reforço de Potência de Venda Nova II (em 2001 e 2002), já referidas, é possível verificar o seguinte:

- Os resultados obtidos para os vários parâmetros, e para as três Estações são, regra geral, equivalentes aos analisados de anos posteriores, sem quaisquer condicionamentos;
- Pode referir-se que em Agosto de 2002, para a Estação 1, em profundidade, se registou o valor mais baixo de % de saturação de OD (2,96%), e também valores um pouco abaixo dos 50% de saturação de OD nas Estações 1 e 2, em profundidade, em Novembro de 2002. Estes resultados são, contudo, alinhados com os registados sem condicionamentos, pelo que não podem ser associados aos referidos condicionamentos do período analisado, na albufeira de Venda Nova.

4.5.2.5.2 Barragens e albufeiras de Paradela, Salamonde e Caniçada – rio Cávado

4.5.2.5.2.1 Barragem e albufeira de Paradela

A barragem de Paradela situa-se na localidade de Paradela, no concelho de Montalegre, distrito de Vila Real, e entrou em funcionamento em 1956. Esta barragem, de aterro, com enrocamento com cortina a montante, localiza-se no Rio Cávado, na bacia hidrográfica do rio Cávado, e as suas utilizações são produção de energia e derivação. A sua albufeira tem uma capacidade total de armazenamento de água de cerca de 164,5 hm³, uma capacidade útil de cerca de 159,4 hm³ e apresenta uma área inundada de 380 ha, com um NPA de 730,80 m (de acordo com o sistema IPCC). O caudal máximo descarregado é de 689 m³/s.

Figura 4.37 – Barragem de Paradela

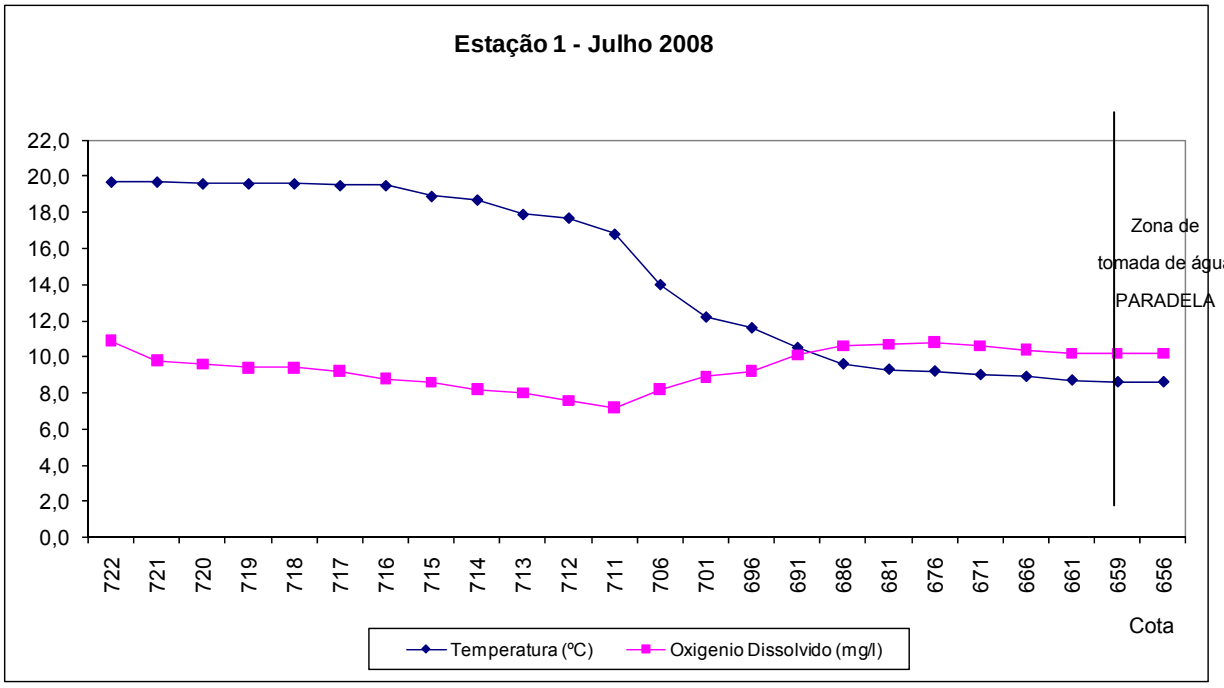
Na zona a Oeste da albufeira, predominam áreas descobertas sem vegetação ou com pouca vegetação; a Norte e Noroeste da albufeira, além de zonas com estas características, ocorre essencialmente vegetação arbustiva e herbácea, e algumas folhosas, e a Este, folhosas e povoamentos florestais mistos, além de terras aráveis dispersas. As principais fontes de poluição correspondem a poluição de origem doméstica proveniente de duas fossas sépticas colectivas, localizadas a uma distância superior a 5 km a Nordeste da albufeira.

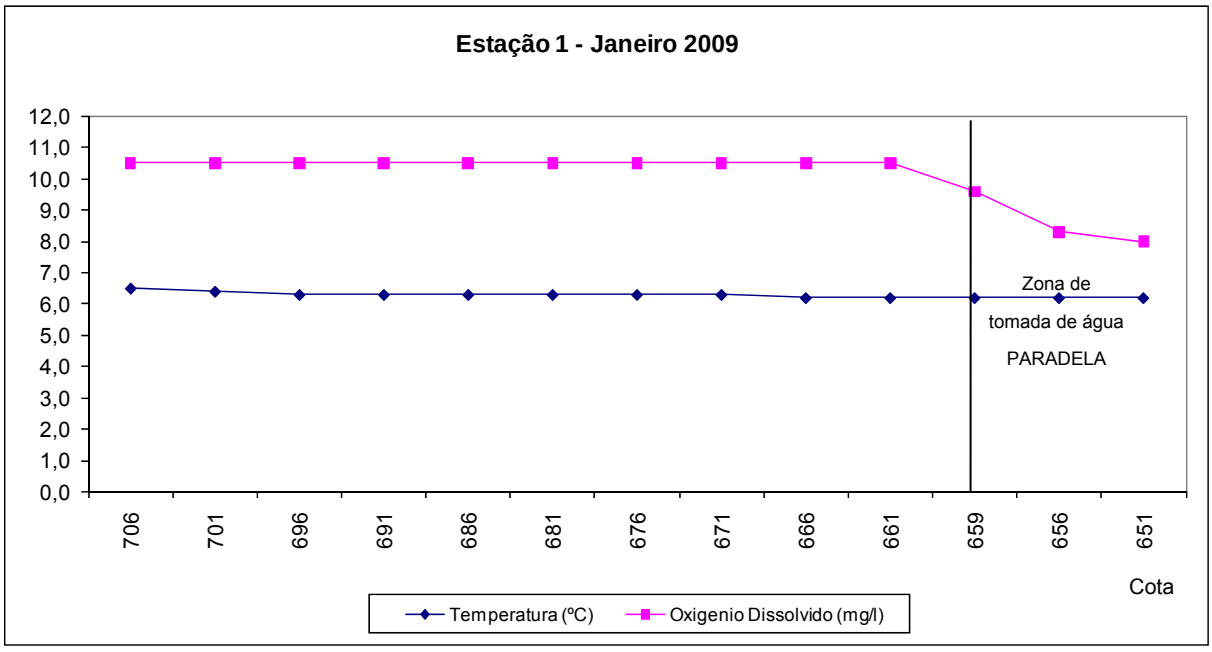
Os dados de qualidade da água disponíveis para esta albufeira são dados dos anos 2000, 2003, 2005 e de 2007 a 2009 (até Abril), de duas estações: Estações 1 e 2, de acordo com o padrão de distribuição das estações de amostragem inicialmente descrito. Em cada uma das estações, foram analisadas amostras à superfície, à cota da tomada de água (cota 634 – cota média da descarga de fundo), e em profundidade.

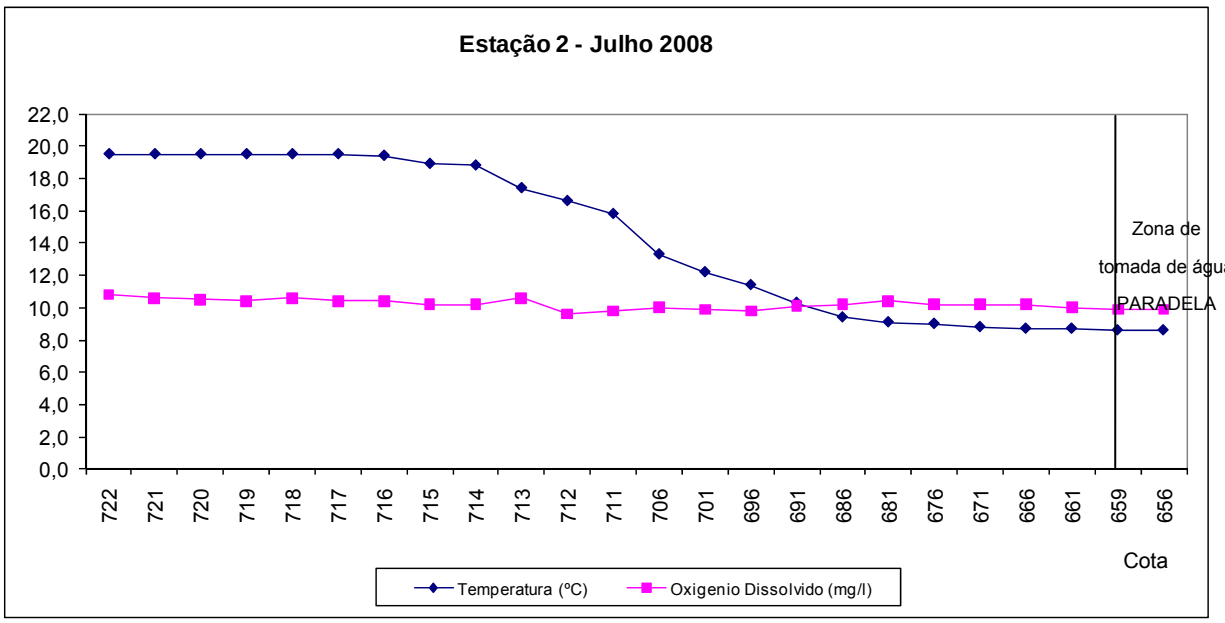
i) <u>Variabilidade da temperatura e do oxigénio dissolvido com a profundidade</u>

Foi analisada, nas duas estações de amostragem – Estação 1 (a 100/300 m do paredão) e Estação 2 (a 1 000/1 300 m do paredão), a variabilidade da temperatura e do oxigénio dissolvido com a profundidade (em abcissas estão marcadas as cotas topográficas abrangidas pelo volume armazenado).

Apresentam-se de seguida, dois gráficos ilustrativos de duas épocas do ano distintas, período quente e período frio, onde se encontra assinalada a zona de tomada de água do AH de Paradela, para cada uma das duas Estações.







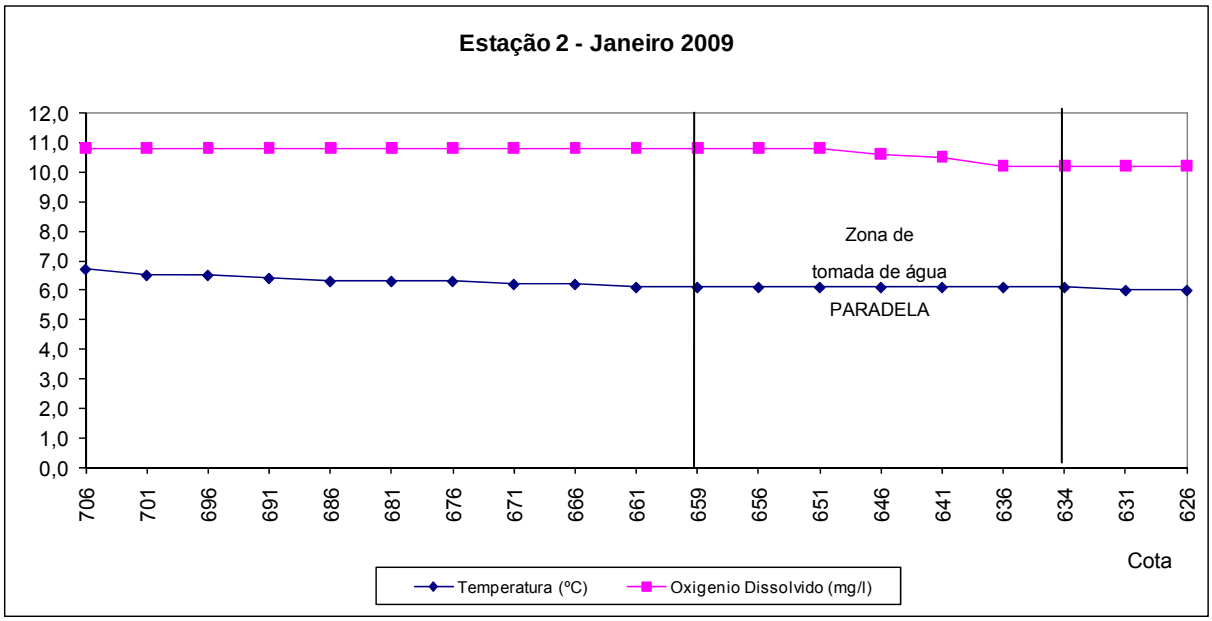


Figura 4.38 – Variação sazonal da Temperatura e do Oxigénio Dissolvido na albufeira de Paradela. Em ordenadas estão os valores dos parâmetros T e OD e em abcissas os valores das cotas.

No período quente, ocorre uma estratificação térmica a partir dos 8 metros de profundidade, tanto na Estação 1 como na Estação 2, estabilizando a temperatura a cerca de 9 ºC. Com o decréscimo da temperatura, verifica-se um aumento da concentração de oxigénio dissolvido (OD), para níveis de 10 – 10,5 mg/l (incluindo na zona da tomada de água).

No Inverno, a temperatura manteve-se mais ou menos constante nos 6,5 ºC, com níveis de OD da ordem dos 10,5 mg/l, mesmo em profundidade. Só na Estação 1 se verificou um decréscimo de oxigénio na zona da tomada de água, até aos 8 mg/l.

Para que pudessem ser analisadas eventuais variações da qualidade da água resultantes dos condicionamentos à exploração desta albufeira de Paradela motivados pela realização das obras do respectivo descarregador de cheias, entre 20 de Julho e 30 de Outubro de 2009 (numa primeira fase), com condicionamento à cota 701,00 m, além destes resultados analíticos, foram posteriormente fornecidos pela EDP Produção, resultados analíticos correspondentes a Julho e Setembro de 2009 (amostras de 01/07/2009 e de 01/09/2009). Note-se que apenas para esta última amostra é possível analisar essas eventuais variações, já que é a única que foi recolhida já após estas obras iniciadas.

Com base nestes últimos resultados, é possível verificar o seguinte:

- O abaixamento do nível da água da albufeira de Paradela, com este condicionamento, não tem significado face aos meses anteriores, já que, desde Outubro de 2008 que a água se situava à cota 706 m ou inferior, à excepção da amostra de 01/07/2009 em que o nível da água se situava à cota 713 m;

- Deste modo, é de salientar que, na amostra de Setembro de 2009, o valor mínimo de concentração de OD é de 6,5 mg/l, no caso da Estação 1 (a uma profundidade equivalente à cota média da descarga de fundo – cota 634), e de 7,9 mg/l, na Estação 2 (a uma profundidade intermédia entre o tecto da tomada de água e a sua cota de soleira).

Assim sendo, pode concluir-se que a qualidade da água no que respeita à concentração de OD não foi afectada pelas obras realizadas em Paradela no período entre Julho e Setembro de 2009, mesmo correspondendo a um período de Verão, já que a zona da tomada de água corresponde a uma zona de maior circulação da água.

ii) Classificação trófica da albufeira

Esta albufeira foi classificada quanto ao seu grau trófico de acordo com os critérios de eutrofização definidos pelo INAG (ver Quadro 4.24). A cor verde representa-se a classificação em oligotrófica, a amarelo a mesotrófica, e a laranja a eutrófica.

Com base nos dados disponibilizados para as duas estações (à superfície), foi calculada uma média geométrica intra-anual para o Fósforo total (mg/m^3), Clorofila-a (mg/m^3) e para o Oxigénio dissolvido (%), aplicando-se a estas médias geométricas uma média aritmética inter-anual englobando todos os anos analisados, e uma média aritmética inter-anual apenas considerando os anos mais recentes (a partir de 2005). Foram obtidos os valores expressos nos quadros seguintes.

Quadro 4.29 – Médias geométricas intra-anuais e média aritmética inter-anual na Estação 1 – Paradela

Parâmetros	Média geométrica						Média aritmética (2000-2009)	Média aritmética (2005-2009)
	2000	2003	2005	2007	2008	2009		
P total (mg/m^3)	5,12	3,65	4,54	8,22	6,57	4,57	**5,45**	**5,97**
Clorofila (mg/m^3)	1,77	1,33	1,02	0,84	2,64	0,87	**1,41**	**1,34**
OD (%)	87,69	100,75	97,58	104,01	108,41	88,95	**97,90**	**99,74**

Quadro 4.30 – Médias geométricas intra-anuais e média aritmética inter-anual na Estação 2 – Paradela

Parâmetros	Média geométrica						Média aritmética (2000-2009)	Média aritmética (2005-2009)
	2000	2003	2005	2007	2008	2009		
P total (mg/m^3)	5,63	15,14	4,42	8,04	7,76	3,91	**7,48**	**6,03**
Clorofila (mg/m^3)	1,57	1,20	0,94	0,98	2,48	0,69	**1,31**	**1,27**
OD (%)	84,03	104,04	96,76	104,09	109,99	89,90	**98,14**	**100,18**

De acordo com os dados apresentados nos quadros anteriores, pode classificar-se a albufeira da Paradela como estando no estado oligotrófico. Efectivamente, apenas num dos anos - em 2008 -, a qualidade da água revela um estado mesotrófico, devido à concentração de Clorofila na Estação 1, cuja média geométrica nesse ano excede ligeiramente os 2,5 mg/m^3, sendo que, nesse mesmo ano, e na Estação 2, os níveis médios de Clorofila encontram-se praticamente naquele limiar (2,48 *vs.* 2,5 mg/m^3).

Por outro lado, é possível verificar-se que as médias aritméticas inter-anuais considerando apenas os anos mais recentes (a partir de 2005) mantêm-se mais ou menos semelhantes às médias considerando os anos na sua globalidade, para os três parâmetros em análise.

Analisando a eventual influência na qualidade da água das obras de construção do descarregador de cheias já mencionadas em i), entre 20 de Julho a 30 de Outubro de 2009, com base nos últimos resultados analíticos disponibilizados, constatou-se que não ocorreram %s de saturação de OD abaixo dos 50% e que os níveis de Clorofila e de Fósforo total não sofreram alterações, face a períodos sem condicionamentos. Assim, pode concluir-se que não houve qualquer influência, ao nível destes parâmetros, das obras realizadas.

iii) Avaliação da conformidade legal de acordo com o Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto

Com base nos valores dos parâmetros de qualidade da água monitorizados nas Estações 1 e 2, à superfície, à cota 634 e em profundidade (ver ANEXO III), procedeu-se, tal como para a albufeira de Venda Nova, à avaliação da conformidade legal da qualidade da água, de acordo com o Anexo XXI, do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, que define os Objectivos Ambientais de Qualidade Mínima para Águas Superficiais (ver Quadro 4.25). Do mesmo modo, encontram-se assinalados a **negro** e sublinhados os valores obtidos que desrespeitam os valores limite (VMA ou VmA) estipulados, e assinalados os valores de Clorofila reveladores de mesotrofia ou eutrofia a **negro**.

A análise dos quadros e gráficos no ANEXO III permite constatar que ocorrem alguns valores não conformes com o limite estipulado para a % de saturação de oxigénio dissolvido no Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/2008, nomeadamente:

- Nas Estações 1 e 2, nas amostras recolhidas em profundidade, para os meses de Setembro de 2000, Setembro de 2003 e Outubro de 2008, i.e., sempre em meses de Outono, altura em que é usual existir uma circulação da massa de água após a estratificação térmica que ocorre na época estival. No caso da Estação 2, e também em profundidade, ocorreu igualmente um valor não conforme deste parâmetro no Inverno de 2005, mais concretamente no mês de Dezembro. Também nesta altura, as concentrações registadas nos restantes parâmetros não acompanham esta diminuição da % de saturação de OD.

A % de saturação de OD também foi inferior a 50% na Estação 1, à cota 634, em Março e em Setembro de 2000. Na Estação 2, a esta cota, e nos mesmos meses, esta situação não ocorreu, provavelmente devido ao facto de nesta última estação a água estar bastante mais afastada do paredão da barragem. Note-se que nestes meses os caudais turbinados foram relativamente reduzidos (médias mensais diárias de 4,32 e 6,10 m^3/s, face a valores bastante superiores nos meses de Inverno do mesmo ano – ver ANEXO II) pelo que a turbulência na Estação 1 poderá ter sido inferior à registada na zona da Estação 2.

Verifica-se, assim, que na albufeira de Paradela, tal como na albufeira de Venda Nova, a % de saturação de OD em meses de Outono/Inverno é, por vezes, inferior a 50% em profundidade, apesar de tipicamente as temperaturas serem mais baixas e ocorrer uma maior solubilização do oxigénio, e ainda de ocorrerem *a priori* fenómenos de circulação, com homogeneização da massa de água.

Neste caso, este fenómeno supostamente atípico pode ser explicado pelo facto da temperatura da água, em profundidade, nos meses em que se verificaram as baixas % de saturação de OD ser pouco inferior à dos meses de Verão. Note-se que o mês de Setembro (mês de algumas das ocorrências) está na fronteira entre o Verão/Outono.

Para além da % de saturação de OD, nenhum dos outros parâmetros analisados excede os respectivos limites definidos nas Estações 1 e 2.

No que se refere à concentração de **Clorofila**, apenas nos meses de Junho e Julho de 2008 é possível verificar valores superiores a 2,5 mg/l (correspondentes a um estado de mesotrofia) em ambas as Estações e para as várias profundidades de amostragem. A análise do regime de exploração nestes meses revela que o caudal mensal médio diário turbinado, pelo menos em Junho, foi muito reduzido (0,27 m^3/s), o que associado a uma temperatura elevada da massa de água, poderá explicar um aumento da Clorofila.

Em Junho de 2000 também se verificou uma concentração de Clorofila superior àquele limiar, nas Estações 1 e 2, à superfície, e em Junho de 2003, na Estação 1, também à superfície. Estes valores mais elevados de Clorofila não podem ser explicados pelo facto dos caudais turbinados serem reduzidos. Pode, contudo, constatar-se que, nestes períodos, a temperatura registada foi bastante elevada (21,0 e 22,3 ºC, respectivamente) o que pode eventualmente explicar as concentrações mais elevadas deste pigmento fotossintético.

De salientar ainda que a análise dos resultados analíticos da qualidade da água posteriores a Abril de 2009, para os vários parâmetros, permite concluir que as obras de construção do descarregador de cheias não tiveram qualquer influência na mesma, não se verificando quaisquer valores atípicos aos já registados em períodos anteriores.

4.5.2.5.2.2 Barragem e albufeira de Salamonde

A Barragem de Salamonde situa-se na localidade de Salamonde, no concelho de Vieira do Minho, distrito de Braga, e entrou em funcionamento em 1953. Esta barragem, em arco de abóbada, localiza-se no rio Cávado, na bacia hidrográfica do rio Cávado, e é utilizada para a produção de energia. A sua albufeira tem uma capacidade total de armazenamento de água de 65 hm^3, uma capacidade útil de 55 hm^3 e apresenta uma área inundada de 242 ha. A capacidade do descarregador é de 1 700 m^3/s e o escoamento médio anual de 304 hm^3. O seu NPA é de 270,36 m (de acordo com o sistema IPCC).

Figura 4.39 – Barragem de Salamonde

Na margem direita do rio Cávado, na zona desta Barragem, encontra-se o Parque Nacional da Peneda-Gerês. Na margem esquerda, encontram-se encostas declivosas e escarpadas.

Os principais usos do solo na envolvente são: espaços naturais, matos, pastagens pobres e algumas aldeias nas proximidades. Estes aglomerados populacionais constituem as principais fontes de poluição da água da albufeira de Salamonde.

Os dados de qualidade da água disponíveis para esta albufeira são dados dos anos 1996, 1998, e de 2000 a 2008, das Estações 1 e 2, e dados de 2003 a 2008, da Estação 3. O padrão de distribuição destas Estações de amostragem é o já anteriormente descrito. No caso da Estação 3, esta localiza-se na zona da restituição do Reforço de Potência/ Central de Frades.

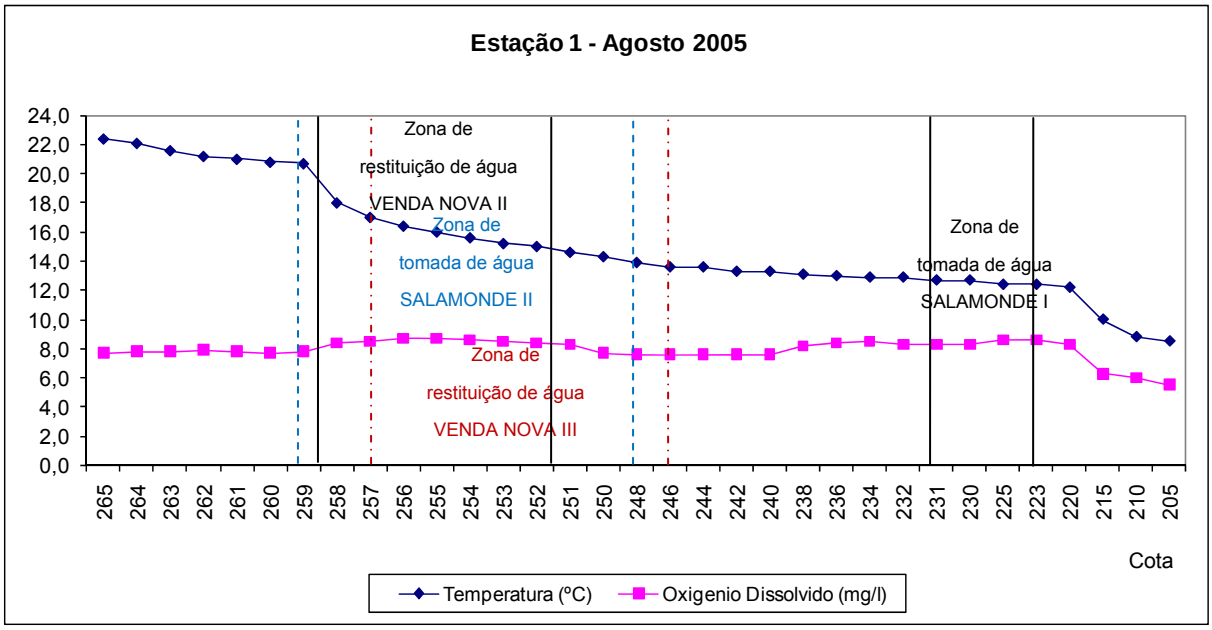
Em cada uma das estações, foram analisadas amostras à superfície e em profundidade. No caso das Estações 1 e 2, foram também analisadas amostras à cota 232 (correspondente à cota imediatamente superior à cota do tecto da tomada de água).

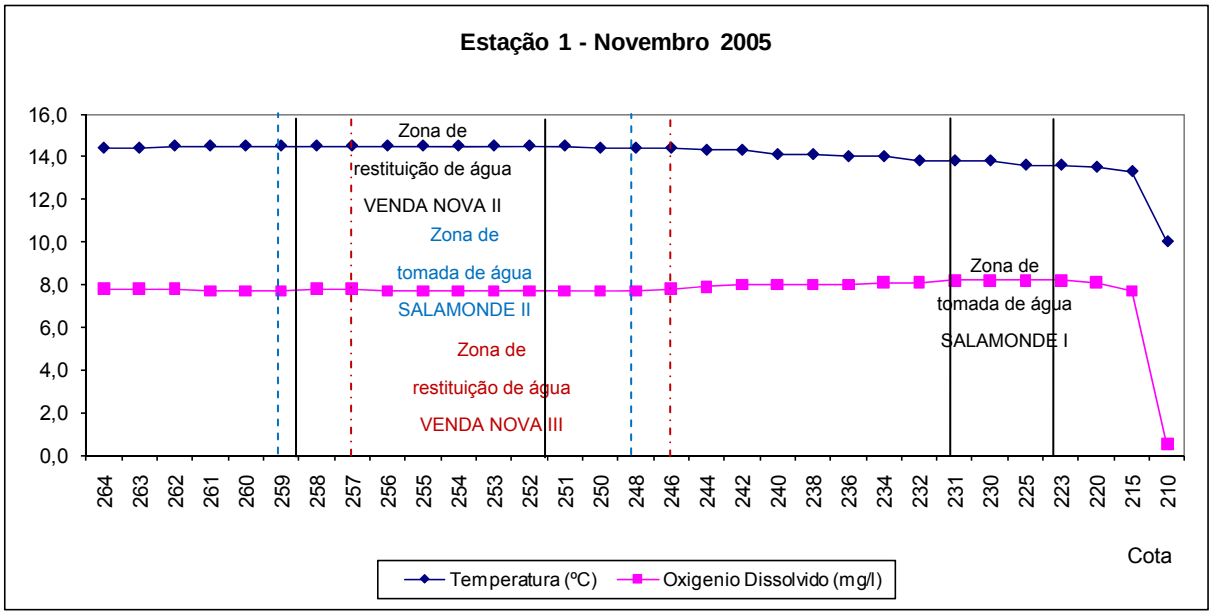
i) <u>Variabilidade da temperatura e do oxigénio dissolvido com a profundidade</u>

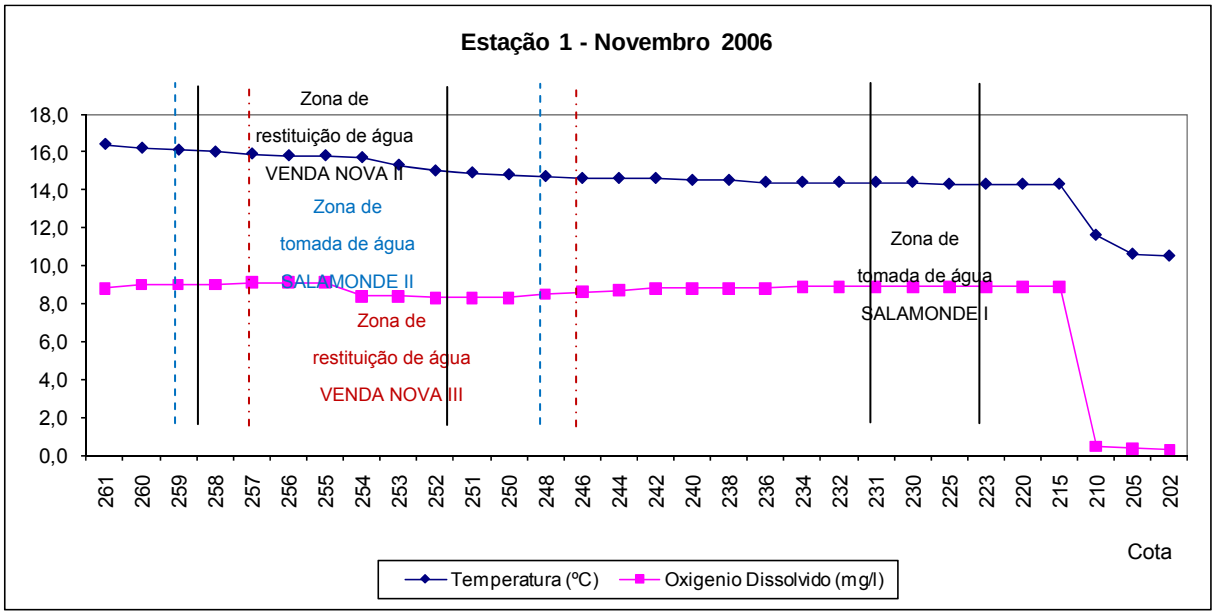
Foi analisada, nas três estações de amostragem – Estação 1 (a 100/300 m do paredão), Estação 2 (a 1 000/1 300 m do paredão) e Estação 3 (na zona de restituição), a variabilidade da temperatura e do oxigénio dissolvido com a profundidade (em abcissas estão marcadas as cotas topográficas abrangidas pelo volume armazenado).

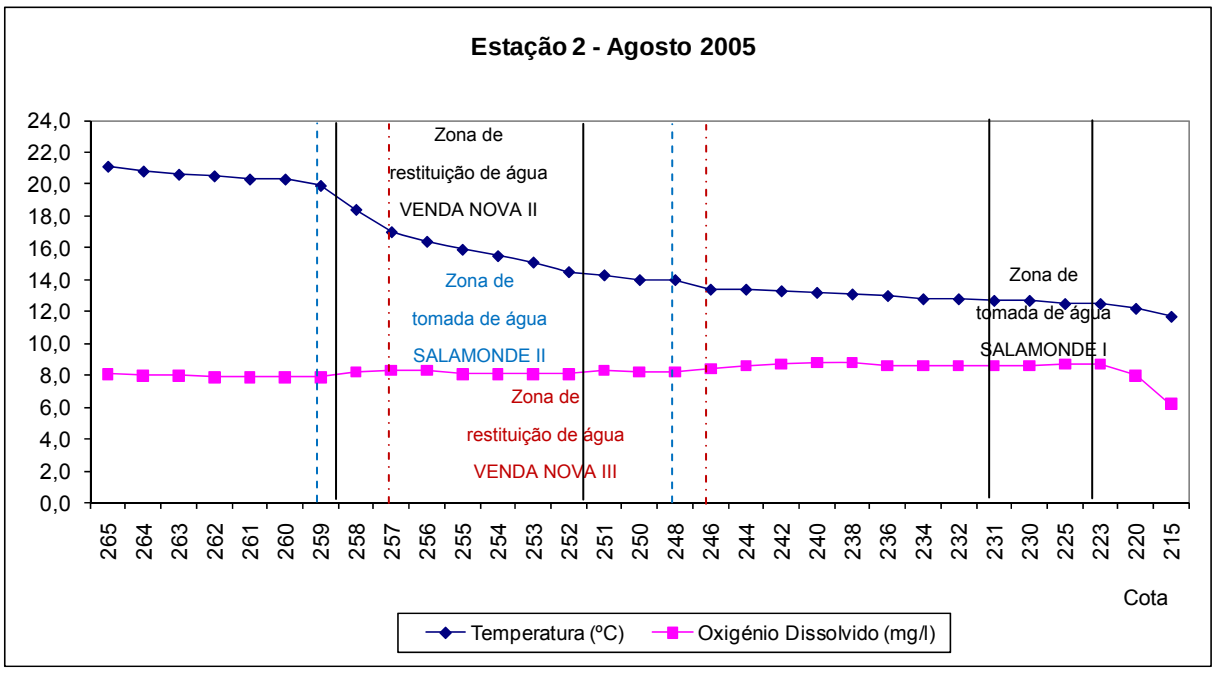
Apresentam-se de seguida, três gráficos ilustrativos de duas épocas do ano distintas, período quente e período frio, e onde se encontra assinalada a zona de tomada de água actual (de Salamonde I), para cada uma das Estações. Encontra-se ainda representada a zona de tomada de água da Central de Salamonde II (que é alvo do presente EIA), bem como as zonas de restituição da Central de Venda Nova II (já existente) e de Venda Nova III (que será construída). Esta marcação justifica-se na medida em que permite uma melhor caracterização da Situação de Referência da qualidade da água que mais interessa para suporte da avaliação de impactes, quer do projecto de Salamonde, quer dos impactes cumulativos.

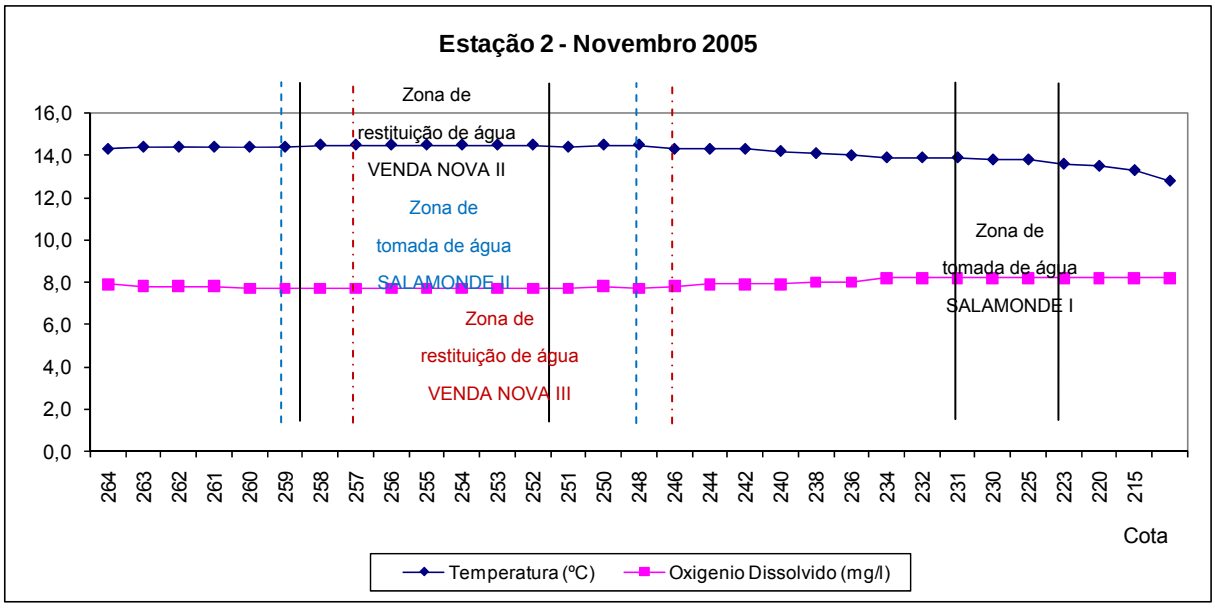
Optou por apresentar-se, além dos dados relativos aos meses de Agosto e de Novembro de 2005, também os relativos ao mês de Novembro de 2006, pelo facto deste último permitir visualizar de forma mais expressiva a variação da Temperatura e da concentração de Oxigénio dissolvido nas cotas mais baixas.

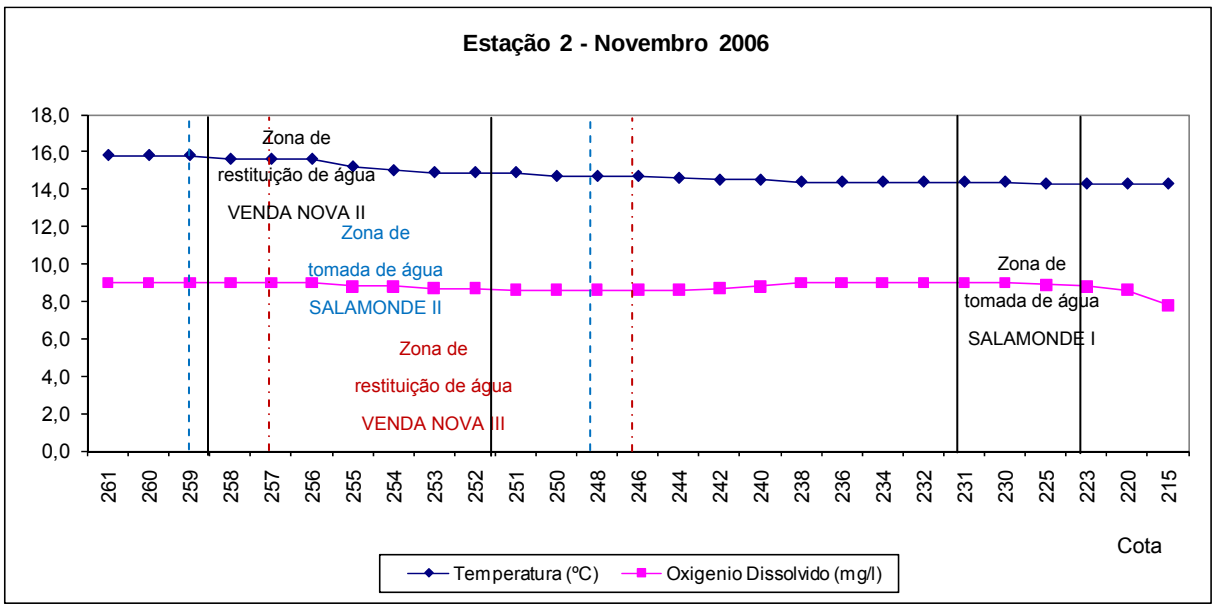


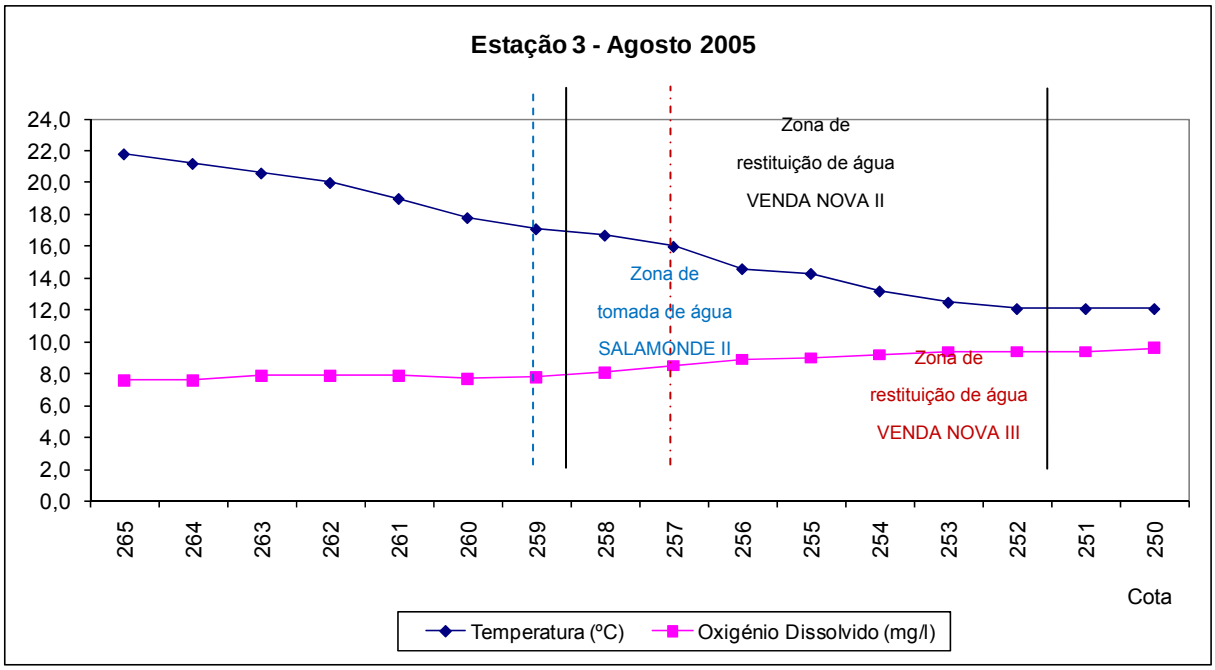

Estação 1 - Novembro 2005
16,0
14,0
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
Zona de
restituição de água
VENDA NOVA II
Zona de
tomada de água
SALAMONDE II
Zona de
restituição de água
VENDA NOVA III
Zona de
tomada de água
SALAMONDE I
264 263 262 261 260 259 258 257 256 255 254 253 252 251 250 248 246 244 242 240 238 236 234 232 231 230 225 223 220 215 210
Cota
Temperatura (ºC)
Oxigenio Dissolvido (mg/l)


Estação 1 - Novembro 2006
18,0
16,0
14,0
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
Zona de
restituição de água
VENDA NOVA II
Zona de
tomada de água
SALAMONDE II
Zona de
restituição de água
VENDA NOVA III
Zona de
tomada de água
SALAMONDE I
261 260 259 258 257 256 255 254 253 252 251 250 248 246 244 242 240 238 236 234 232 231 230 225 223 220 215 210 205 202
Cota
Temperatura (ºC)
Oxigenio Dissolvido (mg/l)


Estação 2 - Agosto 2005
24,0
22,0
20,0
18,0
16,0
14,0
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
Zona de
restituição de água
VENDA NOVA II
Zona de
tomada de água
SALAMONDE II
Zona de
restituição de água
VENDA NOVA III
Zona de
tomada de água
SALAMONDE I
265 264 263 262 261 260 259 258 257 256 255 254 253 252 251 250 248 246 244 242 240 238 236 234 232 231 230 225 223 220 215
Cota
Temperatura (ºC)
Oxigénio Dissolvido (mg/l)


Estação 2 - Novembro 2005
16,0
14,0
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
Zona de
restituição de água
VENDA NOVA II
Zona de
tomada de água
SALAMONDE II
Zona de
restituição de água
VENDA NOVA III
Zona de
tomada de água
SALAMONDE I
264 263 262 261 260 259 258 257 256 255 254 253 252 251 250 248 246 244 242 240 238 236 234 232 231 230 225 223 220 215
Cota
Temperatura (ºC)
Oxigenio Dissolvido (mg/l)


Estação 2 - Novembro 2006
18,0
16,0
14,0
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
Zona de
restituição de água
VENDA NOVA II
Zona de
tomada de água
SALAMONDE II
Zona de
restituição de água
VENDA NOVA III
Zona de
tomada de água
SALAMONDE I
261 260 259 258 257 256 255 254 253 252 251 250 248 246 244 242 240 238 236 234 232 231 230 225 223 220 215
Cota
Temperatura (ºC)
Oxigenio Dissolvido (mg/l)


Estação 3 - Agosto 2005
24,0
22,0
20,0
18,0
16,0
14,0
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
Zona de
restituição de água
VENDA NOVA II
Zona de
tomada de água
SALAMONDE II
Zona de
restituição de água
VENDA NOVA III
265 264 263 262 261 260 259 258 257 256 255 254 253 252 251 250
Cota
Temperatura (ºC)
Oxigénio Dissolvido (mg/l)

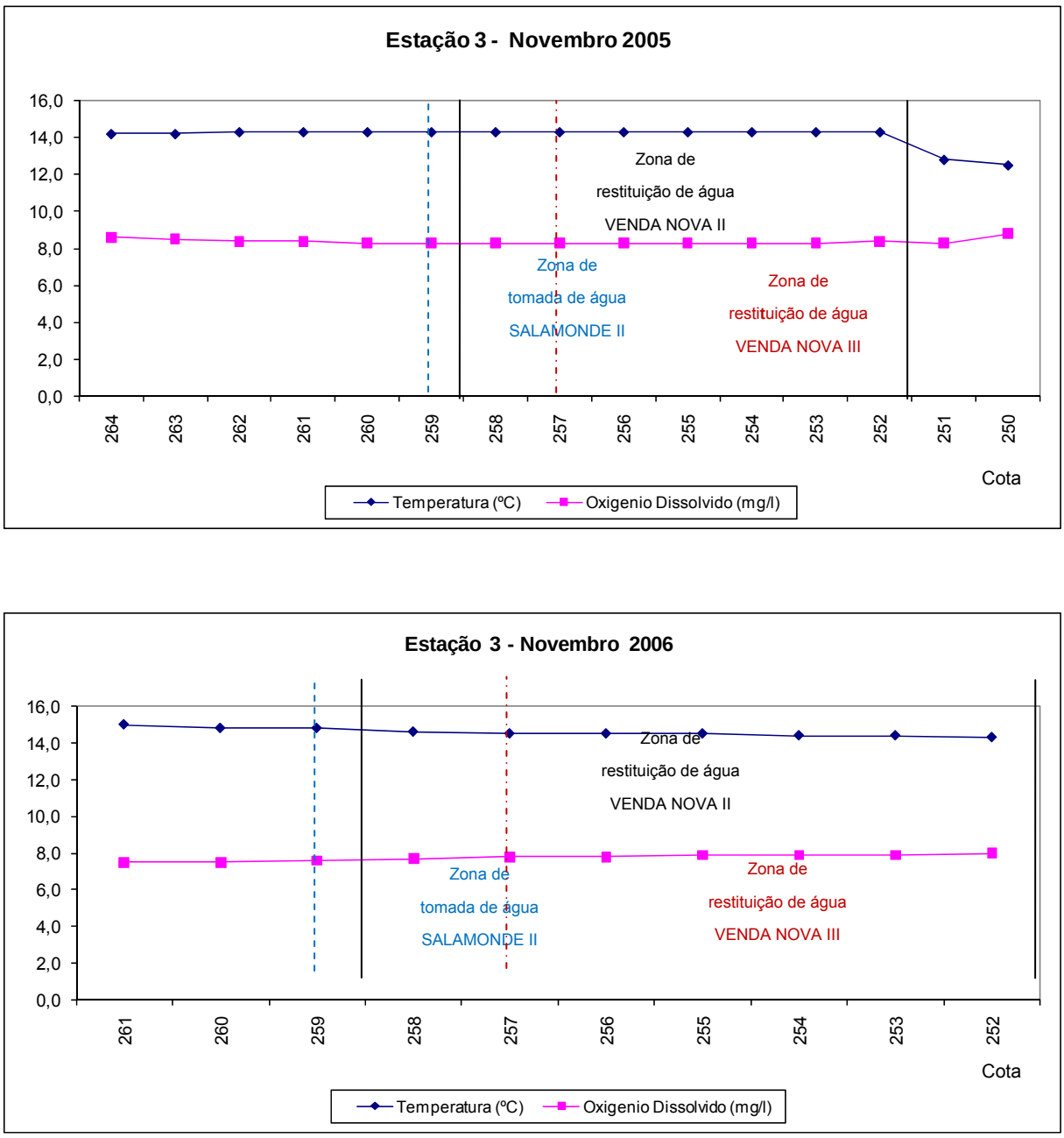


Figura 4.40 – Variação sazonal da Temperatura e do Oxigénio Dissolvido na Albufeira de Salamonde. Em ordenadas estão os valores dos parâmetros T e OD e em abcissas os valores das cotas.

De acordo com os gráficos apresentados, no Verão, tanto na Estação 1 como na Estação 2, ocorre uma estratificação térmica, com uma queda nos valores de Temperatura (de 21 para cerca de 18 ºC) a partir de cerca de 10 metros de profundidade. Até à cota 220 (i.e., cerca de 40 metros mais abaixo), a diminuição da Temperatura é acompanhada de um ligeiro acréscimo dos valores de Oxigénio dissolvido (OD).

Logo abaixo desta cota 220 (i.e., logo a seguir à tomada de água), a temperatura que rondava os 12 ºC sofre nova queda, para valores na ordem dos 8,5 ºC. Os níveis de OD mantêm-se relativamente constantes, à volta dos 8 mg/l, apesar da queda da Temperatura à cota 220 ser também acompanhada por um decréscimo na concentração de OD. No caso da Estação 3, a diminuição da Temperatura é acompanhada de um ligeiro aumento do OD.

No Inverno, tanto no ano de 2005 como no ano de 2006, a temperatura mantém-se praticamente constante ao longo da coluna de água (sendo a temperatura média de 14 – 15 ºC), bem como os teores em OD (com valores médios de 8 – 9 mg/l), o que evidencia uma boa mistura da massa de água neste período, conforme expectável.

Na Estação 1, à cota 215 (abaixo da cota de soleira da tomada de água) ocorre, contudo, uma queda da temperatura para cerca de 10,5 ºC, e o OD cai ainda mais abruptamente para valores muito baixos – cerca de 0,5 mg/l, próximos da anóxia. Este comportamento, aparentemente reprodutível nos diferentes anos para o período de Inverno, indicia a existência de uma camada de água, mais profunda, a qual não é mobilizada no processo de mistura.

À semelhança da análise efectuada para a qualidade da água da Albufeira da Venda Nova, analisa-se também, para a Albufeira de Salamonde, a variação dos valores de temperatura e oxigénio dissolvido no período correspondente aos abaixamentos do nível da água da albufeira resultantes das obras de construção/demolição da ensecadeira da tomada de água no âmbito da construção doReforço de Potência de Venda Nova II (em 2001 e 2002).

As análises da LABELEC correspondentes a 2001/2002 fornecidas pela EDP Produção correspondem a 6 (seis) amostras, de Fevereiro de 2001 a Novembro de 2002, abrangendo assim as quatro estações do ano. Da avaliação dos resultados pode verificar-se o seguinte:

- O nível da água da albufeira de Salamonde esteve rebaixado cerca de 22 metros abaixo do NPA desde Julho de 2001 até Novembro de 2002, à excepção da amostra de Fevereiro de 2002, em que o nível da água estava apenas 3 metros abaixo do NPA.

- Não se evidenciam valores de concentração de OD diferentes dos registados noutros períodos, sem condicionamentos. De facto, abaixo da cota 215 m, já a níveis mais profundos que a cota de soleira da tomada de água (223,36 m) ocorrem, nestas amostras de Julho e Outubro de 2001 e Novembro de 2002, súbitos decréscimos de OD para valores próximos do zero. Esta situação, contudo, ocorreu novamente em Novembro de 2005 e de 2006, como é observável nos gráficos anteriores, e também nos meses de Inverno de outros anos, pelo que as ocorrências em 2001/2002 também não terão sido devidas aos condicionamentos que existiram neste período.

ii) Classificação trófica da albufeira

Esta albufeira foi classificada quanto ao seu grau trófico, de acordo com os critérios de eutrofização definidos pelo INAG (ver Quadro 4.24). A cor verde representa-se a classificação em oligotrófica, a amarelo a mesotrófica, e a laranja a eutrófica.

Com base nos dados disponibilizados para as três estações (à superfície), foi calculada uma média geométrica intra-anual para o Fósforo total (mg/m^3), Clorofila-a (mg/m^3) e para o Oxigénio dissolvido (%), aplicando-se a estas médias geométricas uma média aritmética inter-anual englobando todos os anos analisados, e uma média aritmética inter-anual apenas considerando os anos mais recentes (a partir de 2005). Foram obtidos os valores expressos nos quadros seguintes.

Quadro 4.31 – Médias geométricas intra-anuais e média aritmética inter-anual na Estação 1 – Salamonde

Parâmetros	Média geométrica											Média aritm. (1996-2009)	Média aritm. (2005-2008)
	1996	1998	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008		
P total (mg/m^3)	7,66	4,29	8,28	10,03	9,63	6,41	6,75	6,27	5,28	6,31	4,54	**6,86**	**5,60**
Clorofila (mg/m^3)	1,26	2,59	2,40	2,76	1,00	1,58	1,31	1,06	1,61	1,27	1,27	**1,65**	**1,30**
OD (%)	110,62	107,5	97,69	97,72	104,8	102,4	101,2	91,57	95,33	95,52	105,4	**100,89**	**96,96**

Quadro 4.32 – Médias geométricas intra-anuais e média aritmética inter-anual na Estação 2 – Salamonde

Parâmetros	Média geométrica											Média aritm. (1996-2009)	Média aritm. (2005-2008)
	1996	1998	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008		
P total (mg/m^3)	8,22	3,99	6,44	9,06	10,83	7,12	7,95	5,95	5,46	6,79	6,43	**7,11**	**6,16**
Clorofila (mg/m^3)	1,09	2,88	2,36	2,98	1,10	1,64	1,47	1,37	1,56	1,64	1,64	**1,79**	**1,55**
OD (%)	104,59	106,12	101,99	95,13	99,29	101,75	104,01	94,83	98,02	93,81	101,48	**100,09**	**97,03**

Quadro 4.33– Médias geométricas intra-anuais e média aritmética inter-anual na Estação 3 – Salamonde

Parâmetros	Média geométrica						Média aritmética (1996-2009)	Média aritmética (2005-2008)
	2003	2004	2005	2006	2007	2008		
P total (mg/m^3)	7,94	11,50	7,81	6,38	6,60	6,11	**7,72**	**6,73**
Clorofila (mg/m^3)	2,46	1,72	1,89	1,34	1,50	2,00	**1,82**	**1,68**
OD (%)	102,68	101,86	96,11	90,27	87,17	103,69	**96,96**	**94,31**

Os valores apresentados nos quadros anteriores permitem concluir que, até ao ano de 2002, na Estação 1 e/ou na Estação 2, registaram-se concentrações de Clorofila e/ou de Fósforo total que levam a classificar a albufeira de Salamonde como mesotrófica. No entanto, a partir de 2003 inclusive, constata-se que a albufeira passou a estar sempre em oligotrofia, com uma visível melhoria na qualidade da água, devendo assim ser classificada como oligotrófica.

Por outro lado, é possível verificar-se que as médias aritméticas inter-anuais considerando apenas os anos mais recentes (a partir de 2005) correspondem, na globalidade, a valores menores do que as médias considerando todos os anos, para os três parâmetros em análise, o que permite também concluir pela melhoria da qualidade da água da albufeira de Salamonde nestes últimos anos.

iii) <u>Avaliação da conformidade legal de acordo com o Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto</u>

A análise da conformidade legal dos dados de qualidade físico-química da água, apresentados no ANEXO III, face ao Anexo XXI do D.L. n.º 236/98, de 1 de Agosto, permitem efectuar as seguintes constatações:

- De uma forma geral, não ocorrem excedências para os vários parâmetros analisados que se encontram contemplados no Anexo XXI do D.L. n.º 236/98. Apenas se verificam ultrapassagens de valores-limite, na Estação 1, em profundidade: i) na % de saturação de Oxigénio dissolvido (O.D), em vários meses, ii) em três amostras, na Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO_5) e, iii) numa amostra pontual, em Novembro de 2004, no Azoto amoniacal (com um valor ligeiramente superior ao limite – 1,04 mg/l *vs.* 1 mg/l de VMA). Note-se que, neste mês do ano, de acordo com os resultados analíticos do efluente tratado descarregado da ETAR de Ruivães (ver Quadro 4.23), foi excedido o VLE para este parâmetro constante do Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

- Para as **%s de saturação de OD**, os valores abaixo do mínimo admissível (50%) ocorreram principalmente em meses de Verão e de Inverno, com apenas duas situações a ocorrerem em meses de Outono (Outubro de 2000 e de 2001), em que os valores foram bastante baixos (0,47% e 7,58%, respectivamente). Contrariamente ao que seria de esperar, as ocorrências nos meses de Novembro (2002, 2003, 2005, 2006 e 2007) e, portanto, durante o período de Inverno, corresponderam, à excepção do ano de 2003 (com 30,49%) a valores foram muito baixos (entre 1,80% e 8,25%). Esta situação ocorreu, provavelmente, devido ao facto das temperaturas da massa de água nas amostras correspondentes aos referidos meses de Novembro terem sido bastante elevadas (sempre iguais a superiores a 10 ºC), e não muito inferiores às temperaturas nas situações não conformes dos meses de Verão. De notar que, nos meses de Verão, as percentagens variaram entre 2,41% (em Julho de 2001) e 49,02% (em Agosto de 2005).

- No que se refere à **CBO_5**, os valores medidos não conformes com a legislação em vigor (com VMA = 5 mg/l) verificaram-se nos meses de Novembro de 2002, Junho de 2003 e Julho de 2003, os quais ultrapassam apenas ligeiramente o VMA nos dois primeiros meses referidos. Em Julho de 2003, o valor medido foi de 6,20 mg/l, o que não corresponde a um valor excessivamente elevado.

No que respeita às concentrações de **Clorofila**:

- Existem, nas Estações 1, 2 e 3, à superfície, várias situações de ultrapassagem dos 2,5 mg/l (limiar da mesotrofia), especialmente nos meses de Verão, embora também com bastantes ocorrências em meses de Inverno e algumas na Primavera, e Outono. Provavelmente, o menor número de ocorrências na Primavera e Outono deveu-se a períodos de circulação e sem estratificação térmica. Por outro lado, é de realçar que as situações de concentrações elevadas de Clorofila correspondem por vezes a valores também mais elevados de Fósforo total/Fosfatos, embora sem exceder os limites legais.

- É de notar que na Estação 3 ocorrem em Agosto de 2004, tanto à superfície, como em profundidade, valores de Clorofila muito elevados (i.e. superiores a 10 mg/l e reveladores de um estado eutrófico da água), com 12,50 e 10,40 mg/l, respectivamente. Neste mês, os valores de Clorofila medidos foram crescentes desde a Estação 1 até à Estação 3, culminando nos valores elevados já referidos.

De uma forma global, é de realçar que em 2008 não ocorreram quaisquer não conformidades de limites legais estabelecidos no D.L. n.º 236/98, de 1 de Agosto, embora de uma forma genérica, e de acordo com os parâmetros analisados, a qualidade físico-química da água tenha permanecido relativamente constante.

Embora não correspondendo a limites legais, pode referir-se que para este último ano de medições disponíveis à superfície, apenas a Clorofila registou valores iguais ou ligeiramente superiores ao limiar de mesotrofia de 2,50 mg/l, à superfície, na Estação 1 (em Julho de 2008), e na Estação 2 (em Fevereiro de 2008).

Da análise dos resultados analíticos disponíveis do período de 2001/2002, altura do condicionamento com o abaixamento do nível da água da Albufeira de Salamonde para a construção do Reforço de Potência de Venda Nova II, pode verificar-se que estes são semelhantes aos obtidos para períodos sem condicionamentos. Só nas amostras de Fevereiro e de Julho de 2001 se registaram, à superfície, na Estação 1, concentrações de Clorofila de 4,0 e 4,8 mg/l respectivamente, e na Estação 2, de 2,5 e 5,3 mg/l, respectivamente. Estes valores, correspondentes ao limiar da mesotrofia e à mesotrofia, são, no entanto, até inferiores aos registados em períodos sem condicionamentos, pelo que não terão sido causados pelas obras realizadas.

4.5.2.5.2.3 Barragem e albufeira de Caniçada

A Barragem da Caniçada situa-se na localidade da Caniçada, no concelho de Terras do Bouro, distrito de Braga, e entrou em funcionamento em 1955. Esta barragem, em arco, localiza-se no rio Cávado, na bacia hidrográfica do rio Cávado, e é utilizada para a produção de energia. A sua albufeira tem uma capacidade total de armazenamento de água de cerca de 171 hm³, uma capacidade útil de cerca de 159 hm³ e apresenta uma área inundada de 689 ha, com um NPA de 152,50 m (de acordo com o Sistema HICA). A capacidade máxima do descarregador é de 1 700 m³/s.

Figura 4.41 – Barragem da Caniçada

Os principais usos do solo na envolvente são: espaços naturais, matos, pastagens pobres e pequenas áreas urbanas. As principais fontes de poluição correspondem aos aglomerados populacionais existentes nas imediações, bem como ao uso turístico da albufeira, no Verão, nomeadamente através de motores de água.

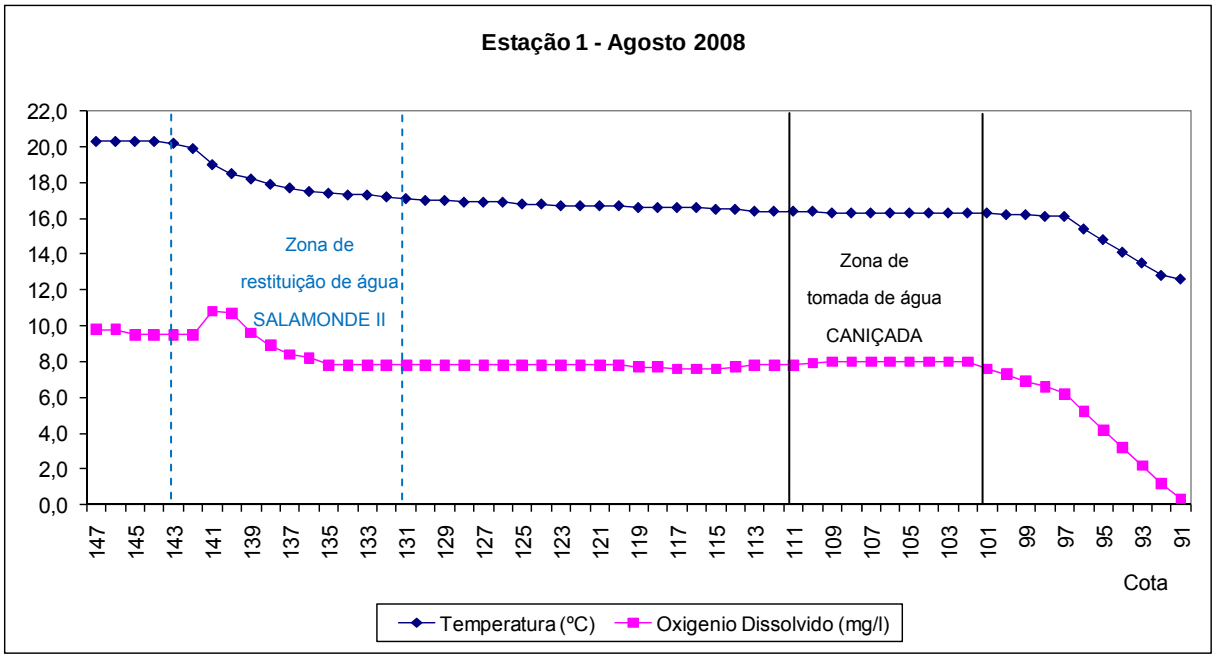
Os dados de qualidade da água disponíveis para esta albufeira são dados dos anos 1992 a 1994, e de 1996 a 2009, de duas estações: Estações 1 e 2, de acordo com o mesmo padrão de distribuição anteriormente descrito.

Em cada uma das estações, foram analisadas amostras à superfície, à cota de soleira da tomada de água (101 m) e em profundidade.

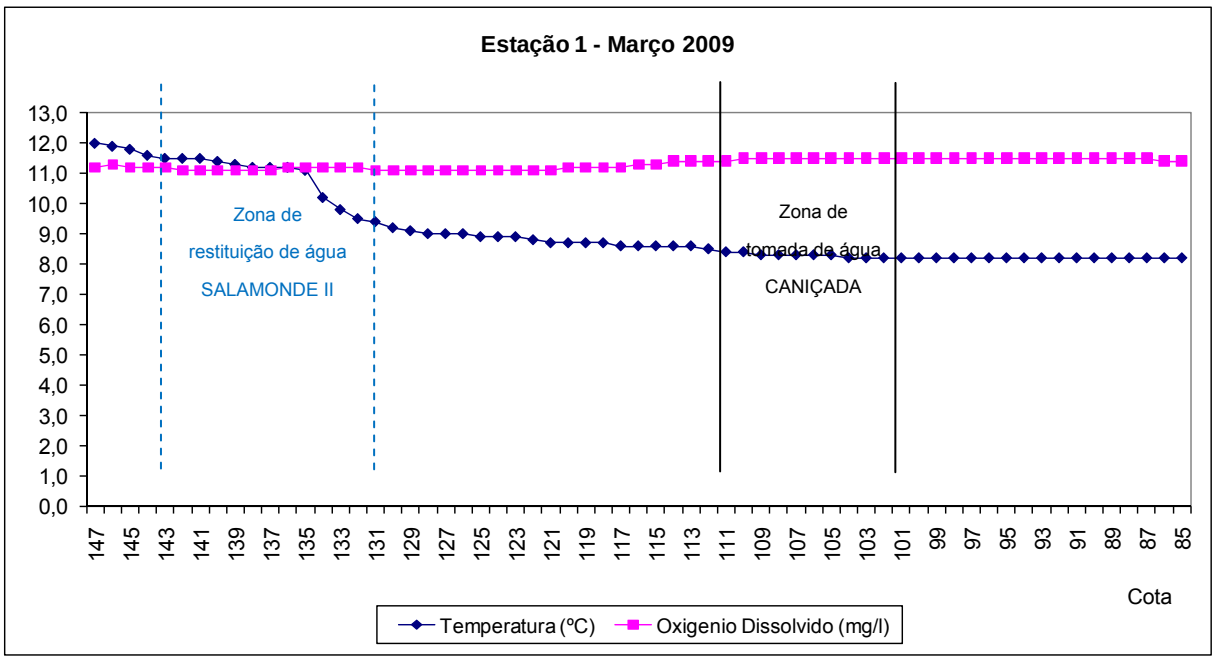
i) <u>Variabilidade da temperatura e do oxigénio dissolvido com a profundidade</u>

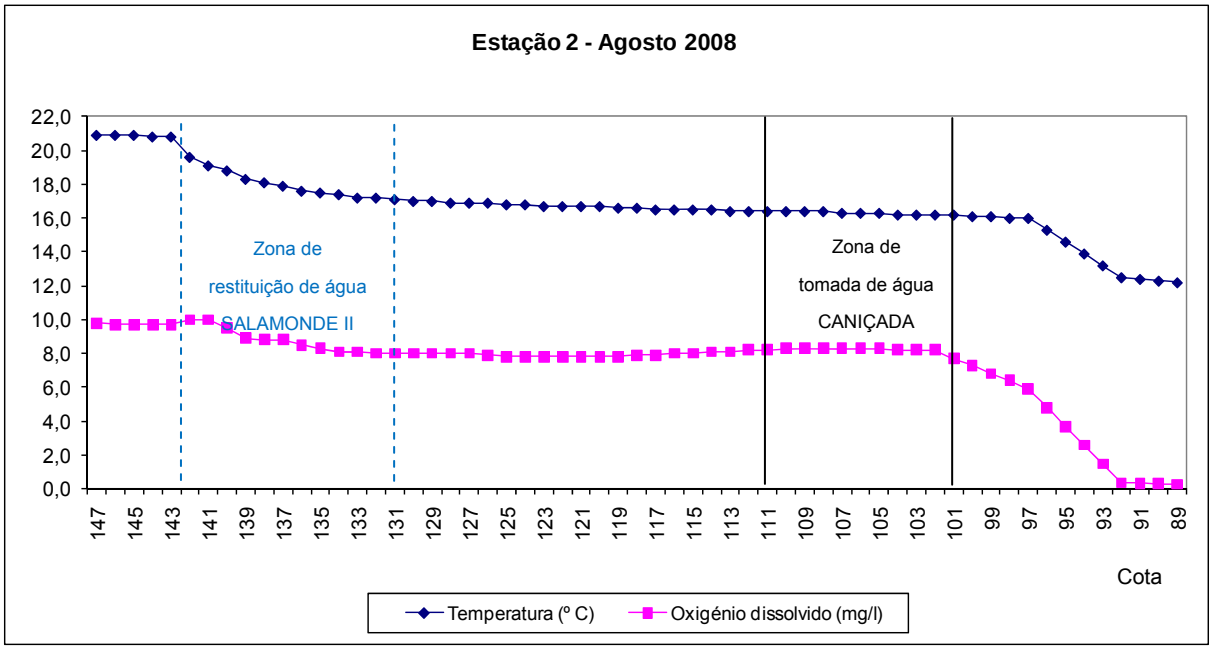
Foi analisada, nas duas estações de amostragem – Estação 1 (a 100/300 m do paredão) e Estação 2 (a 1 000/1 300 m do paredão), a variabilidade da temperatura e do oxigénio dissolvido com a profundidade (em abcissas estão marcadas as cotas topográficas abrangidas pelo volume armazenado).

Apresentam-se de seguida, dois gráficos ilustrativos de duas épocas do ano distintas, período quente e período frio, e onde se encontra assinalada a zona de tomada de água do AH de Caniçada, para cada uma das Estações. Encontra-se ainda representada a zona de restituição do Reforço de Potência de Salamonde II cuja construção está prevista, e que é alvo deste EIA. Esta marcação justifica-se na medida em que permite uma melhor caracterização da Situação de Referência da qualidade da água que mais interessa para suporte da avaliação de impactes, quer do projecto de Salamonde, quer dos impactes cumulativos.



Ref.ª PCA01.F04 29-Abr-2009


Estação 1 - Março 2009
13,0
12,0
11,0
10,0
9,0
8,0
7,0
6,0
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
147 145 143 141 139 137 135 133 131 129 127 125 123 121 119 117 115 113 111 109 107 105 103 101 99 97 95 93 91 89 87 85
Cota
Zona de
restituição de água
SALAMONDE II
Zona de
tomada de água
CANIÇADA
Temperatura (ºC)
Oxigenio Dissolvido (mg/l)


Estação 2 - Agosto 2008
22,0
20,0
18,0
16,0
14,0
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
147 145 143 141 139 137 135 133 131 129 127 125 123 121 119 117 115 113 111 109 107 105 103 101 99 97 95 93 91 89
Cota
Zona de
restituição de água
SALAMONDE II
Zona de
tomada de água
CANIÇADA
Temperatura (º C)
Oxigénio dissolvido (mg/l)

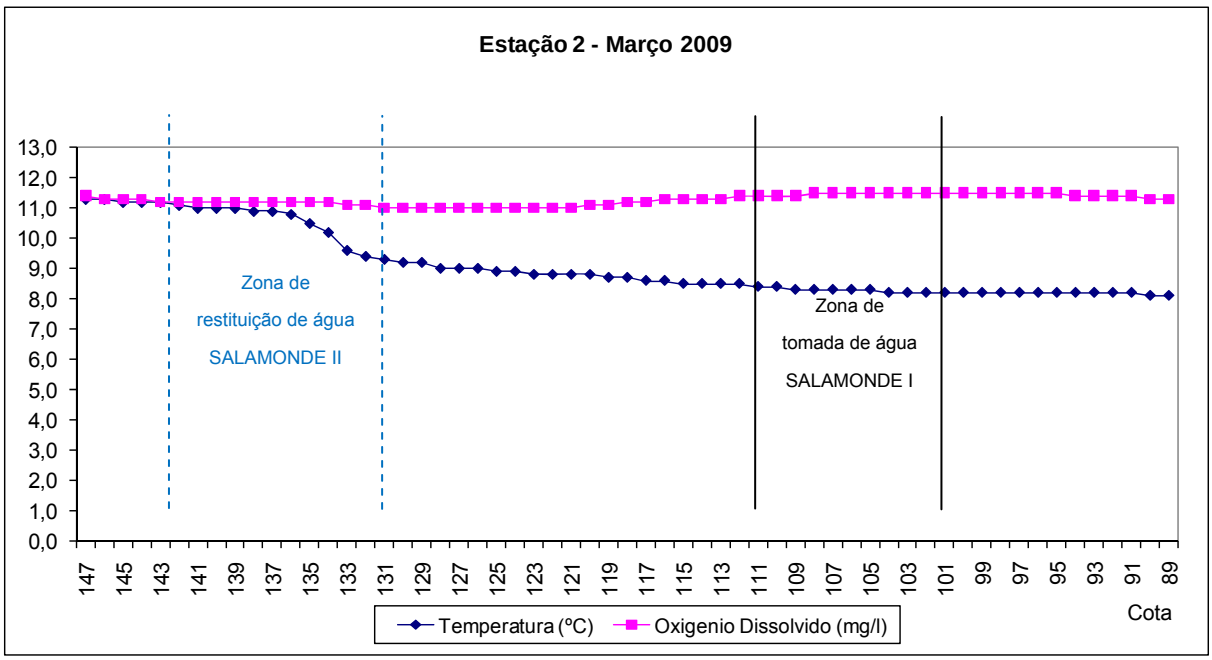


Figura 4.42 – Variação sazonal da temperatura e do oxigénio dissolvido na albufeira de Caniçada Em ordenadas estão os valores dos parâmetros T e OD e em abcissas os valores das cotas.

Da análise dos gráficos anteriores, nas Estações 1 e 2, constata-se que, para o mês de Verão considerado (Agosto) ocorreu uma estratificação térmica à cota 142, com um decréscimo, embora pouco acentuado, dos valores da temperatura, de cerca de 20 - 21 ºC para 18,5 – 19 ºC, e a cotas inferiores, a temperatura foi de cerca de 16 ºC, mais concretamente na zona da tomada de água.

Com a queda de temperatura ocorre um súbito acréscimo dos teores de OD - de 9,5 para cerca de 11 mg/l, no caso da Estação 1, voltando aos níveis iniciais dois metros mais abaixo, em profundidade. Alguns metros abaixo da cota de soleira da tomada de água (cota 101), a temperatura voltou a diminuir, sendo esta diminuição acompanhada por uma queda do OD até valores próximos de zero, em ambas as estações. Esta ocorrência estará relacionada com a existência de uma camada de água mais profunda que, devido a essa maior profundidade deverá ser mais afectada pela ausência de turbulência e inexistência de radiação solar, determinando uma queda na concentração de OD para teores de anóxia quase completa.

No mês de Março de 2009 (fim do Inverno, início da Primavera), verifica-se também uma ligeira estratificação térmica, sendo a diminuição da temperatura acompanhada por um ligeiro aumento das concentrações de OD, que evolui para uma concentração praticamente constante de 11,5 mg/l.

ii) Classificação trófica da albufeira

Esta albufeira foi classificada quanto ao seu grau trófico, de acordo com os critérios de eutrofização definidos pelo INAG (ver Quadro 4.24). A cor verde representa-se a classificação em oligotrófica, a amarelo a mesotrófica, e a laranja a eutrófica.

Com base nos dados disponibilizados para as duas estações (à superfície), foi calculada uma média geométrica intra-anual para o Fósforo total (mg/m^3), Clorofila-a (mg/m^3) e para o Oxigénio dissolvido (%), aplicando-se a estas médias geométricas uma média aritmética inter-anual englobando todos os anos analisados, e uma média aritmética inter-anual apenas considerando os anos mais recentes (a partir de 2005). Foram obtidos os valores expressos nos quadros seguintes.

Os dados de qualidade da água apresentados nos Quadro 4.34 e Quadro 4.35 permitem constatar que a albufeira da Caniçada deve ser genericamente classificada como mesotrófica nos vários anos de medições, seja devido ao Fósforo total, seja devido à Clorofila. Apenas no primeiro ano de medições - em 1992 -, para o parâmetro Clorofila se registou uma média geométrica correspondente a um estado de eutrofia.

Por outro lado, a partir do ano de 2005, e principalmente do ano de 2006, constata-se uma melhoria bastante apreciável da qualidade da água, com decréscimo das concentrações, tanto de Clorofila, como também de Fósforo total. Em 2006 e em 2008 registam-se mesmo níveis de oligotrofia, para ambos os parâmetros, e em 2007 e 2009, apenas a concentração de Clorofila excede ligeiramente o limiar de 2,50 mg/m^3. Tal facto revela uma melhoria da qualidade da água nos últimos anos à semelhança do que se concluiu para a albufeira de Salamonde.

É também possível reforçar esta conclusão, observando que as médias aritméticas inter-anuais considerando apenas os anos mais recentes (a partir de 2005), correspondem a valores bastante menores do que as médias considerando todos os anos, para os três parâmetros em análise. Este facto permite também evidenciar a melhoria efectiva crescente da qualidade da água da albufeira da Caniçada nos últimos anos, do ponto de vista do seu estado trófico.

Quadro 4.34 – Médias geométricas intra-anuais e média aritmética inter-anual na Estação 1 – Caniçada

Parâmetros	Média geométrica																	Média aritm. (1992-2009)	Média aritm. (2005-2009)
	1992	1993	1994	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009		
P total (mg/m^3)	13,21	13,39	17,93	16,70	12,40	10,68	14,82	11,52	15,29	9,60	11,26	10,16	9,94	7,14	8,49	11,64	8,80	**11,64**	**8,18**
Clorofila (mg/m^3)	8,36	4,81	7,58	2,53	2,65	4,70	8,66	3,25	1,95	4,79	8,39	5,69	3,13	1,87	2,79	1,92	2,40	**4,74**	**2,42**
OD (%)	103,36	91,08	109,74	99,73	102,86	97,78	101,69	94,47	97,27	104,93	108,89	117,63	105,77	99,79	99,22	103,03	113,14	**102,96**	**104,19**

Quadro 4.35 – Médias geométricas intra-anuais e média aritmética inter-anual na Estação 2 – Caniçada

Parâmetros	Média geométrica																	Média aritm. (92-2009)	Média aritm. (2005-2009)
	1992	1993	1994	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009		
P total (mg/m^3)	13,02	13,40	16,98	15,53	11,54	10,21	13,06	12,39	18,08	10,77	10,05	10,62	9,97	6,26	7,92	6,76	3,59	**11,19**	**6,90**
Clorofila (mg/m^3)	10,17	1,09	9,02	2,78	2,71	5,54	8,49	4,29	2,99	7,07	8,61	4,92	4,30	2,05	2,89	1,62	2,58	**4,77**	**2,69**
OD (%)	103,36	99,94	110,52	104,41	109,16	97,30	100,26	98,58	95,19	103,83	106,75	105,00	100,84	96,65	99,01	102,28	106,98	**102,36**	**101,15**

(Página intencionalmente deixada em branco)

iii) <u>Avaliação da conformidade legal de acordo com o Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto</u>

A avaliação dos dados de qualidade físico-química da água da albufeira da Caniçada, apresentados no ANEXO III a este relatório, à luz da legislação aplicável em vigor (Anexo XXI do D.L. n.º 236/98, de 1 de Agosto) permitem tecer as seguintes considerações:

- Verificam-se várias situações de ocorrência de % de saturação de oxigénio dissolvido (O.D) inferiores a 50%, i.e., abaixo do valor mínimo admissível, tanto na Estação 1 como na Estação 2, e sempre em profundidade. O número mais elevado de ocorrências registou-se nos meses de Verão (17 ocorrências), sendo que na Primavera, Outono e Inverno se verificaram, no máximo, 3 ocorrências. O valor mais baixo registado foi em Outubro de 2000 (0,40%), e o mais próximo do limiar mínimo em Junho de 1992 (43,60%). Apesar de no Verão se terem registado percentagens variáveis de saturação de OD, entre próximas de zero e o valor máximo já referido, as situações maioritárias correspondem a valores entre 2 e 3%. Tal é expectável, na medida em que no Verão se registam temperaturas mais elevadas na massa de água e a solubilidade do oxigénio diminui.

- Da série de dados de medições analisada, para além da % de saturação de OD apenas são excedidos valores limite da qualidade da água para os parâmetros Azoto amoniacal e Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO_5), em duas situações pontuais. No caso do Azoto amoniacal, o limite é apenas ligeiramente ultrapassado (1,05 *vs* o VMA de 1 mg/l) em Outubro de 2000, para a Estação 1 e, em profundidade. Para o parâmetro CBO_5, o VMA de 5,0 mg/l é ultrapassado na Estação 2, em profundidade, em Agosto de 2003, registando-se um valor de 5,50 mg/l, i.e. pouco acima do limite respectivo estipulado. Tratam-se, portanto, de situações esporádicas, sem qualquer significado em termos de poluição, e que se verificaram há mais de seis anos.

Relativamente ao parâmetro Clorofila:

- Existem, tanto na Estação 1 como na Estação 2, à superfície, diversas ultrapassagens do valor de concentração limiar da mesotrofia - 2,5 mg/l –, em períodos diferentes do ano, que não conferem, contudo uma não conformidade legal, dado apenas permitirem caracterizar o estado trófico da massa de água no momento da amostragem e análise. Existem, aliás, algumas medições que revelam um estado eutrófico, com concentrações de Clorofila superiores a 10 mg/l, até ao ano de 2004.

- Analisando a variação dos valores de concentração de Clorofila com a profundidade, em cada uma das Estações 1 e 2, verifica-se que os valores elevados vão sendo em menor número, e existe uma diminuição da concentração, para a cota 101. Apenas em Dezembro de 1992 e em Novembro de 1994, e portanto em situações pontuais de há mais de 15 anos, as concentrações em profundidade foram superiores ao limiar referido, nestes casos, aumentando a concentração de Clorofila da cota 101 para a profundidade.

- A partir de 2008 inclusive, apesar de ainda se registarem valores acima dos 2,50 mg/l, verifica-se um decréscimo das concentrações de Clorofila e do número de excedências. Nas Estações 1 e 2, à superfície, ocorrem valores superiores ao limite em meses de Verão/Outono (Setembro/Outubro) e, na Estação 1. Também em Julho de 2008 se verificou um excesso – com um valor máximo de 3,10 mg/l (valor um pouco acima do limiar), neste último caso.

4.5.2.6 ANÁLISE GLOBAL DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DAS ALBUFEIRAS

No contexto analisado, pode concluir-se que a qualidade físico-química da água das várias albufeiras analisadas é, na generalidade, boa, estando as situações não conformes essencialmente relacionadas com a % de saturação de Oxigénio dissolvido, em profundidade e, principalmente, na albufeira da Caniçada.

Não existem situações de não conformidade legal relacionada com outros parâmetros de qualidade físico-química da água, à excepção de situações muito pontuais, para o Azoto amoniacal e Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO_5) geralmente de amostras de há vários anos atrás.

Deve referir-se, aliás, que apesar de se terem verificado diversas ocorrências de valores de Azoto Amoniacal acima dos VLE do Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto (valores-limite de descarga de águas residuais em linha de água), nos resultados analíticos aos efluentes tratados descarregado das ETAR de Ruivães, Salamonde I e Salamonde II (que são conduzidos à Albufeira de Salamonde), estes não se reflectem, de uma forma geral, em valores superiores de Azoto amoniacal da água desta albufeira.

Pode também concluir-se que as obras efectuadas para a construção/demolição da ensecadeira no âmbito da construção do Reforço de Potência de Venda Nova II, em 2001/2002, não afectaram a qualidade da água global das Albufeiras de Venda Nova e de Salamonde. Igualmente se pode concluir que as obras de construção do descarregador de cheias da barragem de Paradela também não influenciaram negativamente a qualidade da água da Albufeira de Paradela.

É também de assinalar que em todas as albufeiras estudadas se verifica uma melhoria da qualidade físico-química da água, especialmente nos últimos 2 – 3 anos.

4.5.3 QUALIDADE ECOLÓGICA E ECOSSISTEMAS DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

4.5.3.1 INTRODUÇÃO

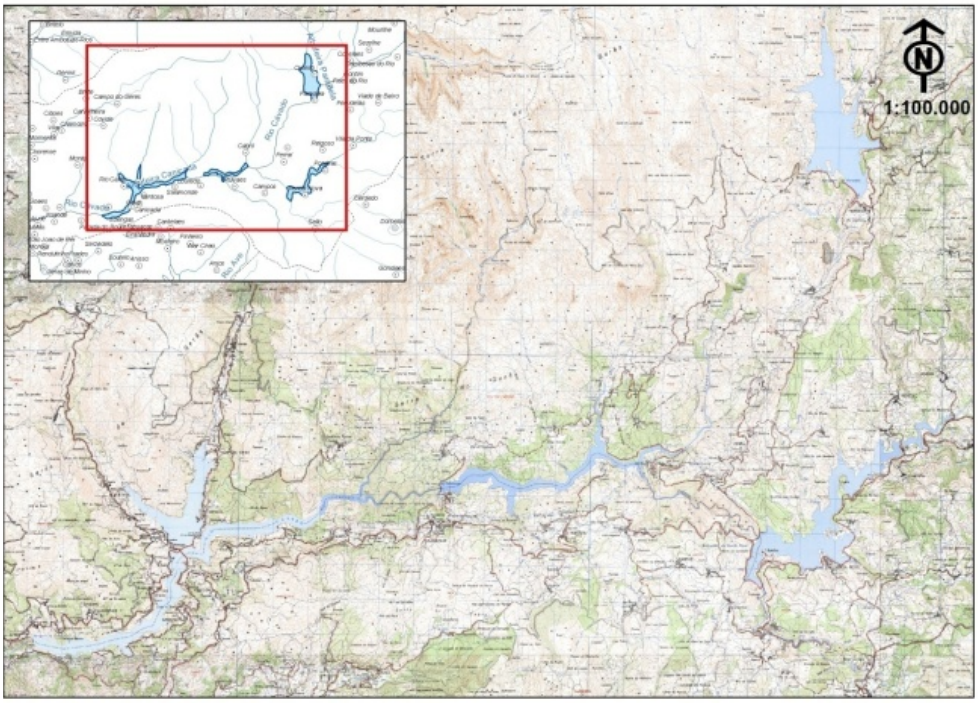
Este ponto do EIA, relativo à componente de Ecologia Aquática (englobando as componentes hidrogeomorfológica e biológica), tem como objectivo fazer a caracterização da situação de referência da área afecta ao projecto de "Reforço de Potência do Aproveitamento de Salamonde – Salamonde II". O estabelecimento da situação de referência revela-se de elevada importância já que permitirá futuras comparações, em termos de formas e magnitudes de perturbação, com as novas condições que poderão vir a ser estabelecidas. A área privilegiada onde assenta a caracterização do estado de referência diz respeito ao segmento fluvial do rio Cávado entre a barragem de Salamonde e o regolfo da albufeira de Caniçada. Este segmento é de particular importância do ponto de vista paisagístico e de biodiversidade tendo em conta as características de vale encaixado e pouco humanizado, apresentando uma elevada multiplicidade de habitats. Para além deste troço, onde incidiram os inventários biológicos, procurou-se ainda traçar a dinâmica das condições referentes às massas de água do sistema de albufeiras do Alto Cávado, designadamente, Caniçada, Salamonde, Paradela e Venda Nova, com superior destaque para as duas primeiras. Para este fim, utilizaram-se as extensas bases de dados disponibilizadas relativas às condições físico-químicas e fitoplanctónicas recolhidas naquelas albufeiras. Considerou-se portanto, para a análise da situação de referência dos ecossistemas aquáticos, que os impactes ocasionados pelo reforço de potência serão potencialmente mais pronunciados como resultado das variações dos níveis de armazenamento nas albufeiras mencionadas e da alteração dos caudais libertados naquele trecho do rio Cávado.

A referida caracterização é baseada fundamentalmente em trabalho de campo efectuado no mês de Agosto do ano de 2009 bem como no tratamento de dados fornecidos pelo Laboratório de Meio Ambiente e Química Aplicada da EDP (LABELEC) relativos a uma sequência de cerca de 13 anos de colheitas nas albufeiras de Venda Nova, Salamonde, Caniçada e Paradela. No primeiro caso (segmento fluvial), os inventários foram dirigidos para as comunidades aquáticas (invertebrados ictiofauna e macrófitos) e para a flora do corredor ribeirinho e, ainda, teve lugar a caracterização química básica deste sector e a determinação da qualidade dos habitats ao longo do corredor fluvial. Relativamente à caracterização das albufeiras, procurou-se essencialmente compreender a evolução do nível trófico e composição e traçar uma dinâmica temporal relativa à composição e estrutura das comunidades algais. Os dados obtidos permitirão ainda definir o interesse ecológico global do segmento em estudo do rio Cávado na área abrangida pelo empreendimento, bem como avaliar o grau de conservação destes ecossistemas. Deste modo será possível prever o desvio relativo a esta situação de referência criado pelo aumento de potência, bem como traçar as medidas apropriadas de protecção ou de mitigação dos impactes associados com a execução deste projecto, e definir o processo de monitorização.

4.5.3.1.1 Caracterização ecológica geral da área de estudo

A área afecta ao projecto de "Reforço de Potência do Aproveitamento Hidroeléctrico de Salamonde - Salamonde II" encontra-se, nos termos do Decreto-Lei n.º 112/2002, de 17 de Abril, inserida na *Região Hidrográfica 2* (RH 2) – Cávado, Ave e Leça. Segundo o Instituto da Água (2005) a RH 2 possui a mais elevada densidade populacional do Continente (435 hab/km^2), existindo, no entanto, apenas um centro urbano com mais de 150 mil habitantes. As utilizações de água mais relevantes estão relacionadas com o uso desta como factor de produção em diversos sectores de actividade: indústria transformadora, agricultura e hotelaria/restauração. Relativamente ao aproveitamento hidroeléctrico na RH 2, este assume, em média, um volume de produção que ascende a 15% do total da energia hidroeléctrica produzida em Portugal continental (570 MW, sendo que existem seis aproveitamentos com potência superior a 10 MW e 29 mini-hídricas), sendo responsável por uma utilização não consumptiva de cerca de 5 mil hm^3/ano de água (EDP - Electricidade de Portugal, 2001).

Na RH 2 está instalada desde 1953 a barragem de Salamonde construída no quadro do plano de aproveitamento hidroeléctrico desta bacia hidrográfica. A sua albufeira (Figura 4.43), encontra-se inserida entre as vertentes da serra do Gerês, a norte e da serra da Cabreira, a sul. Possui uma área inundada de 242 ha, uma capacidade útil de 55 hm^3 e uma potência máxima instalada de 42 MW (EDP - Electricidade de Portugal, 2001).



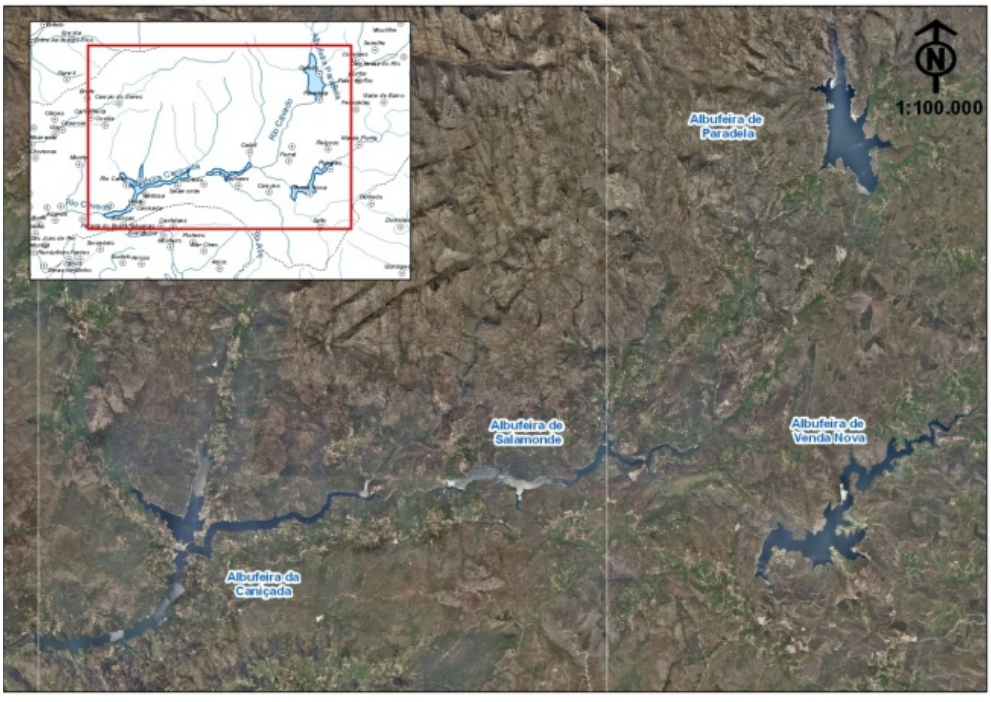


Figura 4.43 - Representação da área envolvente à albufeira de Salamonde

O presente estudo incidiu tanto nas albufeiras de Salamonde, Venda Nova, Caniçada e Paradela como também no troço lótico que se encontra imediatamente a jusante da albufeira de Salamonde (Figura 4.44 e Figura 4.45), que constituirá a área mais directamente interessada/afectada pelo referido projecto.

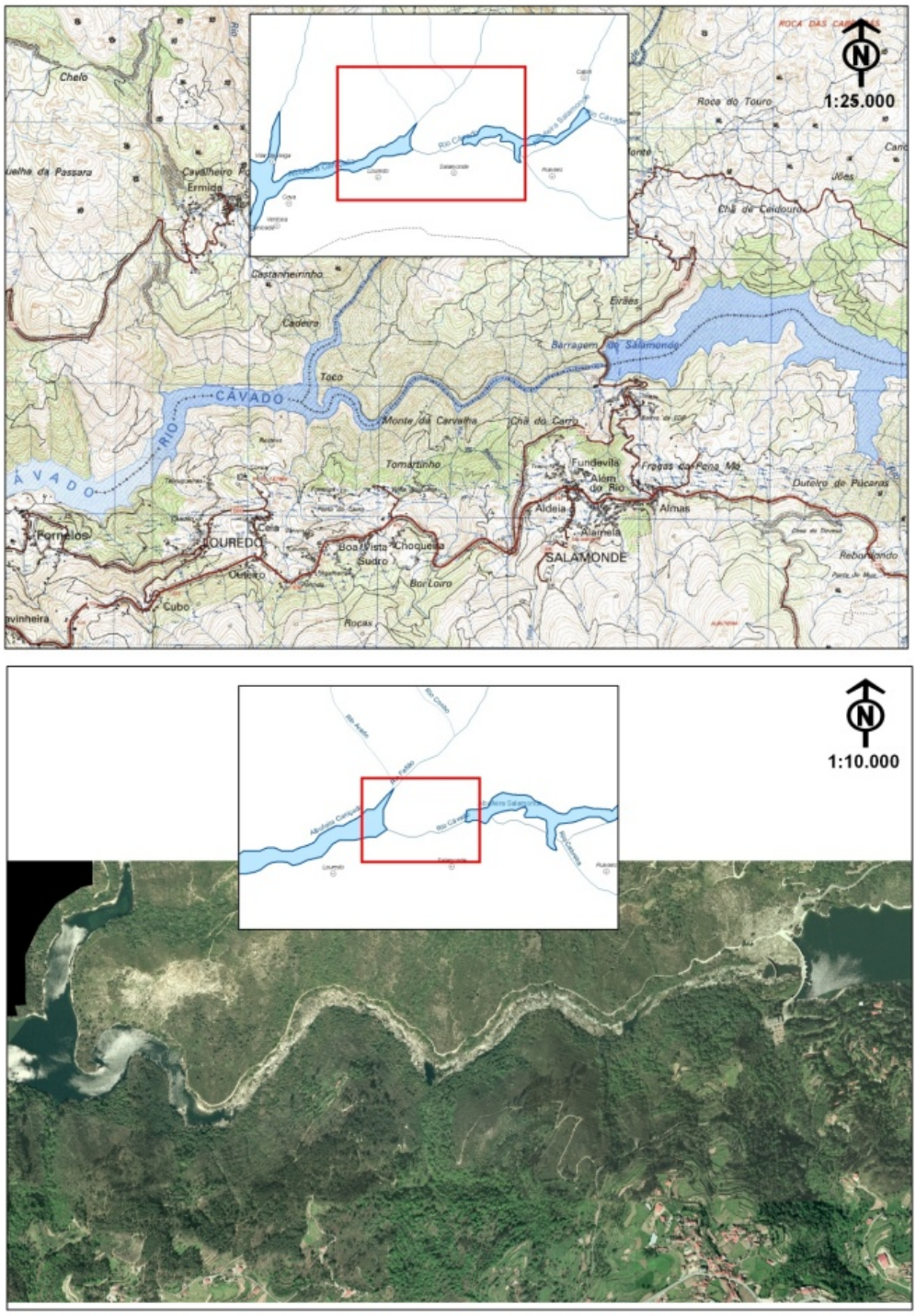


Figura 4.44 - Representação do troço lótico a jusante da albufeira de Salamonde.

Figura 4.45 - rio Cávado a jusante da albufeira de Salamonde.

4.5.3.2 METODOLOGIA DE ESTUDO

Com o propósito de se obter uma perspectiva ecológica global da situação actual do ecossistema em estudo fez-se uma caracterização das comunidades algais, as quais foram avaliadas nas albufeiras de Venda Nova, Salamonde, Paradela e Caniçada a partir de um volumoso conjunto de dados físico-químicos e biológicos (ao longo da coluna vertical), recolhidos entre Maio de 1996 e Junho de 2009 pelo LABELEC.

No que concerne à caracterização da situação de referência relativamente à variação longitudinal do segmento lótico de aproximadamente 3 km que medeia a barragem de Salamonde e a área de regolfo da albufeira da Caniçada procedeu-se à análise do estado de alteração morfológica do canal e dos habitats fluviais e ribeirinhos. Durante o mesmo período de amostragem efectuou-se ainda a caracterização dos elementos biológicos (ictiofauna, macroinvertebrados e comunidades florísticas, aquáticas, ribeirinhas e terrestres associadas com o meio hídrico) juntamente com a determinação de alguns parâmetros físico-químicos da água. De referir que a caracterização físico-química básica e os inventários biológicos foram efectuados durante o período que corresponde ecologicamente à situação mais crítica do meio aquático (Verão).

Com o propósito de se avaliar o Estado Ecológico do sector lótico do rio Cávado entre as albufeiras da Caniçada e Salamonde, de acordo com exigências da Directiva-Quadro da Água (DQA) 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000 recorreu-se ao manual que define os "Critérios para a Classificação do Estado das Massas de Água Superficiais – rios e albufeiras" (INAG, 2009).

De acordo com esta publicação baseada nos resultados da 1ª geração dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) e da 1ª fase do Exercício de Intercalibração, apenas serão utilizados na classificação do Estado Ecológico em rios os elementos biológicos fitobentos (diatomáceas) e os invertebrados bentónicos. Para a avaliação da qualidade com base nestes elementos biológicos serão utilizados indicadores representativos (índices). Estes indicadores traduzem o desvio relativamente às condições de uma massa de água do mesmo tipo em condições consideradas de referência, sendo apresentados em Rácios de Qualidade Ecológica (RQE). O RQE é calculado ao nível do elemento de qualidade biológica, através da razão entre o valor do índice obtido e a mediana dos valores desse índice estabelecido para os locais de referência desse mesmo tipo. O Estado Ecológico é expresso numa das classes que se seguem: Excelente, Bom, Razoável, Medíocre e Mau. Para efeitos de comunicação gráfica, a estas classes correspondem respectivamente as cores: azul, verde, amarelo, laranja, e vermelho (item 1.4.2. do Anexo V da DQA).

Uma vez que no presente estudo não foram analisadas as comunidades de fitobentos, a classificação do Estado Ecológico neste troço de rio basear-se-á apenas nas comunidades de macroinvertebrados bentónicos. Segundo INAG (2009) o nível de identificação taxonómica utilizado nos índices de avaliação de qualidade deverá ser a Família para a generalidade dos taxa e a Classe no caso dos Oligochaeta (lista de taxa disponível no anexo III do protocolo de amostragem e análise dos invertebrados – INAG, 2008b).

O indicador utilizado (Índice Português de Invertebrados Norte – $IPtI_N$) para a classificação do estado ecológico, utilizando os invertebrados bentónicos, é o referido no Quadro 4.36 retirado do Manual "Critérios para a Classificação do Estado das Massas de Água Superficiais – rios e albufeiras, INAG, 2009).

Quadro 4.36 - Indicadores para avaliação do elemento biológico macroinvertebrados em rios.

Elemento biológico	Indicador	Tipos de rios
Macroinvertebrados bentónicos	IPtIN -Índice Português de Invertebrados do Norte	M
		N1 ≤ 100 km^2
		N1 ≥ 100 km^2 N2
		N3
		N4
		S2

$$IPtI_N = Nº\ Taxa \times 0,25 + EPT \times 0,15 + Evenness \times 0,1 + (IASPT - 2) \times 0,3 + Log\ (Sel.\ ETD+1) \times 0,2$$

As métricas que são apresentadas de seguida, e que compõem este índice de invertebrados, permitem dar resposta às componentes indicadas na DQA (composição e abundância) e permitem descrever gradientes de degradação geral e discriminar classes de qualidade (INAG, 2009):

- EPT - Nº de famílias pertencentes às ordens Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera;
- Evenness – Também designado por índice de Pielou ou Equitabilidade, é calculado como:

$E = H/\ln S$

em que H – diversidade de Shannon-Wiener

S = o número de taxa presentes

ln = logaritmo natural ou neperiano

O índice Shannon-Wiener calcula-se pela expressão $H = -e\, p_i \ln p_i$

em que: $p_i = n_i/N$ i.e., o nº de indivíduos de cada taxon i (n_i) dividido pelo nº total de indivíduos (N) presentes na amostra

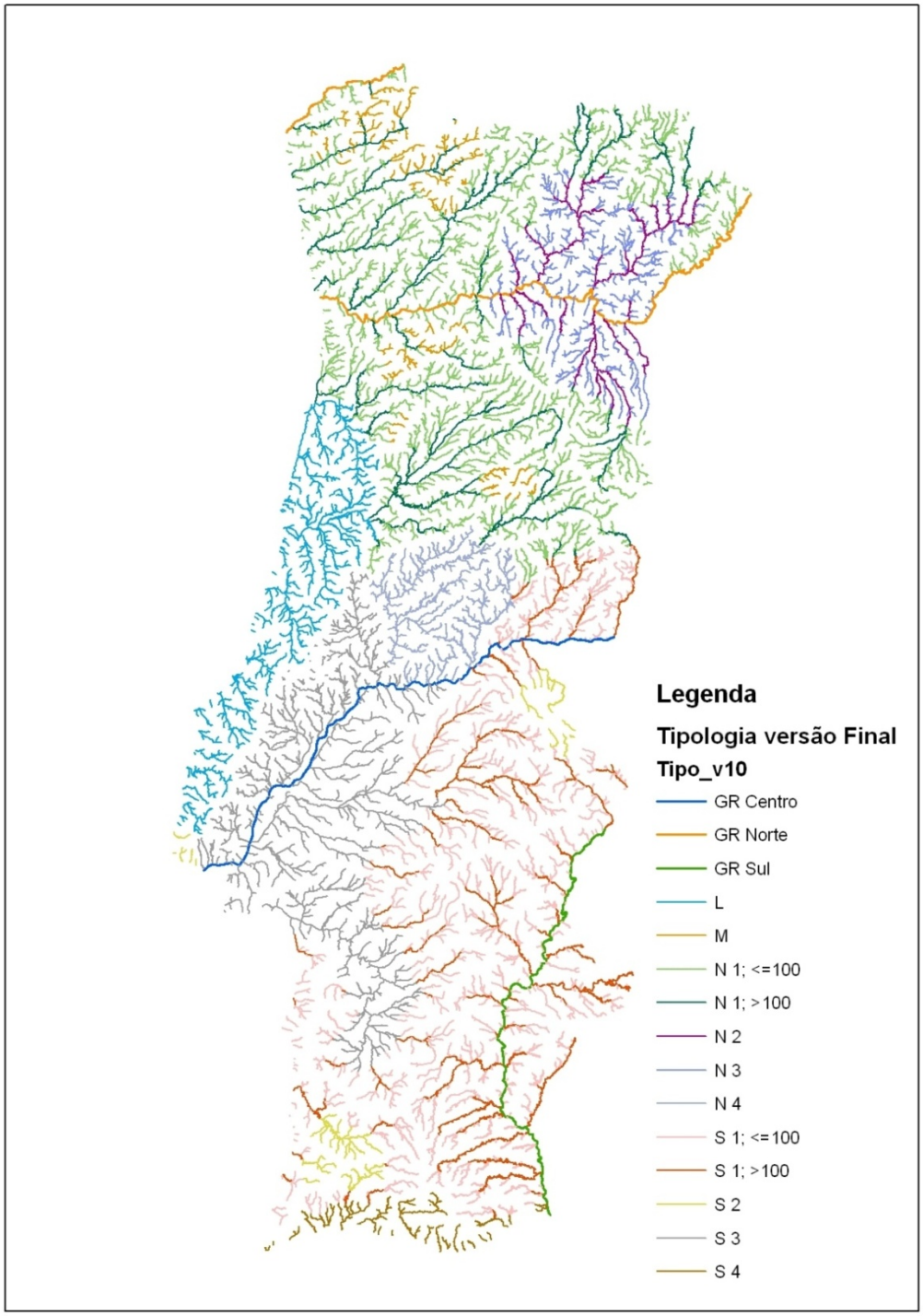
- IASPT - ASPT Ibérico, que corresponde ao BMWP Ibérico (Alba-Tercedor e Sanchez-Ortega, 1988) dividido pelo nº de famílias incluídas no cálculo do BMWP Ibérico;
- Log (Sel. ETD+1) - Log_{10} de 1 + soma das abundâncias de indivíduos pertencentes às famílias Heptageniidae, Ephemeridae, Brachycentridae, Goeridae, Odontoceridae, Limnephilidae, Polycentropodidae, Athericidae, Dixidae, Dolichopodidae, Empididae, Stratiomyidae.

O valor do índice resulta do somatório das métricas ponderadas. Neste cálculo são realizadas duas normalizações para que o valor final venha expresso em Rácios de Qualidade Ecológica (RQE). As normalizações são obtidas através do quociente entre o valor observado e o valor de referência de cada tipo de rio. No Quadro 4.37 apresentam-se os valores de referência das métricas que integram o índice adoptado, para o tipo de rio onde se insere o sector do rio Cávado em análise. De acordo com aFigura 4.46 o sector lótico em análise pertence à tipologia N1>100.

Quadro 4.37 – Valores de referência das métricas para o tipo de rio estudado (N1 >100)

Tipo de rio	EPT Taxa	Nb Taxa	IASPT-2	Evenness	Log (Sel ETD+1)
rios do Norte de Media-Grande Dimensão	13,00	26,00	3,97	0,63	1,68

No Quadro 4.38 são apresentados os valores de referência para o tipo de rio onde se insere o troço estudado e os valores das fronteiras entre as classes de qualidade em RQE. O índice adoptado, bem como os valores de fronteira entre as classes de qualidade definidas, estão em concordância com as definições normativas da DQA para o elemento biológico em causa (invertebrados), tendo sido aprovados pela Comissão Europeia no âmbito do Exercício de Intercalibração (INAG, 2009).



Fonte: INAG, 2008

Figura 4.46 – Tipo de massas de água para Portugal Continental

Quadro 4.38 - Indicadores para avaliação dos elementos biológicos em rios

Tipos de rios	Índice adoptado	Valor de referência	Exc./Bom (RQE)	Bom/Raz. (RQE)	Raz./Med. (RQE)	Med./Mau (RQE)
rios do Norte de Media-Grande Dimensão	IPtIN	1,00	0,88	0,66	0,44	0,22

4.5.3.2.1 Caracterização das comunidades algais

4.5.3.2.1.1 Avaliação do Estado Ecológico de albufeiras no âmbito da Directiva Quadro da Água

As albufeiras são classificadas na Directiva-Quadro da Água (DQA) como massas de água fortemente modificadas, ou seja, que resultam da profunda alteração de um sistema aquático previamente existente, e diferenciadas de acordo com os descritores aplicáveis à categoria de águas de superfície a que mais se assemelham (alínea V, Anexo II), neste caso os lagos. No entanto, as albufeiras portuguesas, pela razão da sua origem da sua génese, não podem ser reportadas a lagos naturais, que não existem em Portugal, com as implicações de restauro que tal significaria. As albufeiras portuguesas, pela essência do seu uso, tão pouco podem ser reportadas a sistemas fluviais, para o qual no limite isso implicaria a sua destruição. O potencial ecológico máximo de massas de água fortemente modificadas constitui assim um conceito totalmente inovador e de aplicação inédita (INAG, 2008a).

O potencial ecológico de albufeiras portuguesas pode ser definido como um estado em que as comunidades biológicas apresentam uma estrutura ecológica sem desequilíbrios populacionais ou outros, em harmonia com o ambiente físico e químico que as suporta, com uma exploração adequada e interactiva dos vários habitats aquáticos e garantindo a existência de processos e funções ecológicos meta-estáveis (embora não necessariamente complexos) (INAG, 2008a).

De acordo com a DQA, as condições de referência da qualidade ecológica são específicas e definidas para cada tipo de massa de água. Uma vez que a tipologia tem um significado ecológico, ou seja, representa um dado nível de probabilidade de uma dada comunidade ocorrer num dado cenário físico-químico, a DQA propõe uma tipologia de base abiótica, baseada em variáveis físico-químicas e hidromorfológicas.

Com base num estudo anterior realizado para o Instituto da Água (INAG) e que contribuiu para a definição de uma nova tipologia para albufeiras de Portugal continental, foi possível identificar 2 grandes tipos principais, no caso das albufeiras nacionais com fins hidroeléctricos: o Tipo 1 contém essencialmente os sistemas explorados em cascata a fio de água no Douro e no Tejo, enquanto o Tipo 2 inclui os sistemas em regime de albufeira. De ressaltar a nítida diferenciação entre as duas formas de exploração, que se associam a uma distinta composição físico-química das respectivas massas de água. Na verdade, o Tipo 1 inclui albufeiras mais eutrofizadas, pese embora o menor tempo de retenção, que se situa em média entre os 3-5 dias. No Tipo 2 foi ainda possível distinguir entre 2 grupos: albufeiras menos perturbadas, que abarca as albufeiras de maior altitude, precipitação mais alta e menores efeitos da humanização, enquanto que o segundo grupo inclui sistemas sujeitos a um grau de stress superior. Assim, foi possível classificar as albufeiras de Paradela, Venda Nova, Salamonde e Caniçada, as quais se encontram inter-ligados, desencadeando efeitos cumulativos, como pertencentes ao grupo das albufeiras menos perturbadas do Tipo 2 (INAG, 2008a; Cabecinha et al., 2009a,b).

4.5.3.2.1.2 Metodologia de Caracterização das albufeiras

O objectivo deste capítulo é relativamente abrangente e relacionado com diversos aspectos inseridos no âmbito da DQA, nomeadamente a caracterização do estado ecológico das diferentes albufeiras em análise utilizando a caracterização físico química disponível, especialmente a que está associada com a determinação do estado trófico e, ainda, o elemento biológico fitoplâncton. Não foi possível realizar a avaliação do estado ecológico de acordo com a DQA dado que tal obrigaria a ter informação das diferentes comunidades (para além do fitoplâncton seria necessário caracterizar invertebrados, peixes e macrófitos, recorrendo aos protocolos definidos pelo INAG, além de ser necessária a caracterização hidromorfológica e química respeitante à altura da caracterização biológica). Esta é uma tarefa de grande dimensão e que só poderá ser levada a cabo depois de estarem definidas as métricas ou índices a utilizar por cada comunidade (o que implica a conclusão da inter-calibração à escala europeia actualmente em curso para cada elemento biológico). Além do mais, é ainda necessária a definição da situação de referência para cada tipo de massas de água, de modo a determinar-se o desvio relativamente a essa mesma situação. Consequentemente optou-se pela caracterização ecológica possível, mas com uma natureza claramente integrativa e aproximativa relativamente aos princípios normativos da DQA.

Assim, foi analisado um volumoso conjunto de dados físico-químicos e biológicos (ao longo da coluna vertical), a partir duma sequência de cerca de 13 anos de colheitas. Devemos realçar que, apesar da numerosa base de dados utilizada, colocaram-se algumas limitações na natureza dos dados biológicos (densidade planctónica), dado os mesmos terem sido expressos em classes através de observação visual e não terem sido determinados quantitativamente.

O fitoplâncton é, normalmente, a comunidade que mais directa e rapidamente responde a alterações do teor de nutrientes, dada a sua forma de absorção directa a partir da coluna de água. Por isso, a sua dinâmica e factores ambientais explicativos foram privilegiados. Desde a década de 70 que inúmeros estudos demonstram uma estreita e significativa relação entre indicadores de biomassa algal como a clorofila *a* e determinados nutrientes, em particular o fósforo e o azoto, quer na coluna de água, quer nas cargas afluentes à massa de água a partir da sua bacia de drenagem.

Os dados ambientais e biológicos foram recolhidos entre Maio de 1996 e Junho de 2009 pelo LABELEC. Para as variáveis biológicas foram consideradas as estações de amostragem a 300m do paredão (100 m antes de 2008) e a 0,5 m de profundidade (epilímnio). No caso das variáveis ambientais, foram consideradas as estações de amostragem a 300 m (100 m antes de 2008) e 1300 m (1000 m antes de 2008) do paredão (designadas por Estações 1 e 2, respectivamente), a profundidades diferenciadas - à superfície (0,5 m de profundidade), à cota de captação de água e a 2 m do fundo da albufeira (hipolímnio). No caso de Salamonde foi ainda considerada uma Estação 3, que corresponde à zona de restituição do reforço de potência de Venda Nova II. O mesmo aconteceu com a albufeira de Venda Nova, cuja estação 3 se situa no braço da albufeira que vai ter às minas da Borralha, a aproximadamente 1300 m do paredão. Na generalidade, foram efectuadas anualmente quatro campanhas de amostragem, que correspondem a cada uma das estações do ano designadas por Primavera, Verão, Outono e Inverno (identificadas neste relatório como 1, 2, 3 e 4, respectivamente).

Para efectuar a caracterização da situação de referência da albufeira de Salamonde, procedeu-se à análise do estado ecológico quer desta albufeira, quer de albufeiras vizinhas a montante (Paradela e Venda Nova) e a jusante (Caniçada), de modo a entender a dinâmica estabelecida por estes sistemas. Para determinar o estado ecológico das bacias de drenagem respeitantes a cada albufeira foi efectuado em SIG (ESRI, ArcGIS® 9.0) uma sobreposição espacial de 12 variáveis ambientais associadas aos impactes antropogénicos, apresentadas no Quadro 4.39. No Quadro 4.40 indica-se o estabelecimento das respectivas classes associadas.

Quadro 4.39 - Caracterização das pressões antropogénicas nas bacias de drenagem das albufeiras em análise, considerando-se 4 grupos distintos de perturbação.

Tipo de perturbação	Variáveis de pressão	Classificação	Unidade
Uso do solo	(1) Territórios artificializados	5 classes de variação percentual máxima potencial	ha/ha de bacia
	(2) Agricultura intensiva		ha/ha de bacia
	(3) Agricultura extensiva		ha/ha de bacia
	(4) Áreas naturais e semi-naturais		ha/ha de bacia
	(5) Áreas ardidas		ha/ha de bacia
	(6) Rede viária		Km/ha de bacia de drenagem
Poluição tópica nutritiva	(7) Poluição tópica nutritiva		(g/habitante_eq.dia) /ha bacia
	(8) Poluição tópica nutritiva		(g/animal_eq.dia) /ha bacia
[1]Poluição tópica tóxica	(9) Nº de fontes de empresas de		nº de fontes/ha de bacia

Tipo de perturbação	Variáveis de pressão	Classificação	Unidade
	agricultura e pesca		
	(10) Nº de fontes de empresas de indústrias extractivas		nº de fontes/ha de bacia
	(11) Nº de fontes de empresas de indústrias transformadoras		nº de fontes/ha de bacia
Variações hidrométricas	(12) Variações hidrométricas		
[1]Empresas, segundo a classificação das actividades económicas			

Quadro 4.40 - Classes de pressão global em cada albufeira associadas com os diferentes tipos de perturbação indicados no Quadro 4.41

Pressão antropogénica		Classe de pressão
Muito baixa ou nula	<18	1
Baixa	18-22	2
Moderada	22-26	3
Elevada	26-30	4
Muito elevada	>30	5

Como se pode ver no Quadro 4.39, as respectivas variáveis estão agrupadas em 4 categorias. No caso da cobertura do solo, as 6 variáveis derivaram do Corine Land Cover (para 2 períodos distintos (CLC, 1990 e 2000 - IGOE)). A poluição tópica conducente à eutrofização foi realizada com base em dados do INE (2006) e ambas foram expressas em gBOD5 por habitante/ha ou animal/ha). Na poluição tóxica, os dados dizem respeito à actividade industrial (INE, 2006), tendo-se discriminado 3 tipos distintos de origem dos efluentes. Finalmente, nas alterações hidrométricas, foram quantificadas as diferenças entre o NPA em cada albufeira e os níveis observados. Esta caracterização de cada albufeira possibilitou separar os locais com menor grau de perturbação (que passamos a definir como de referência), dos mais degradados (não referência). Para além da determinação do estado ecológico das bacias de drenagem respeitantes a cada albufeira, foi ainda determinado o estado trófico de cada uma das massas de água em análise, de acordo com a OCDE (1982). Para que fosse mais perceptível a dinâmica do estado trófico nestes sistemas, efectuou-se uma caracterização do mesmo para as Estações 1, 2 e 3 em cada albufeira, bem como a profundidades distintas, como já referido anteriormente.

Para além da determinação do estado ecológico das bacias de drenagem respeitantes a cada albufeira, foi ainda determinado o estado trófico de cada uma das massas de água em análise, de acordo com a OCDE (1982). Para que fosse mais perceptível a dinâmica do estado trófico nestes sistemas, efectuou-se uma caracterização do mesmo para as estações 1, 2 e 3 em cada albufeira, bem como a profundidades distintas, como já referido anteriormente.

No Quadro 4.41 são referidos os valores limite de concentração de fósforo total, clorofila *a* e profundidade de disco de Secchi utilizados na caracterização do estado trófico pela OCDE.

Quadro 4.41 - Valores limite para a caracterização do grau de eutrofização (OCDE, 1982).

Grau de eutrofização	P_{tot} (µg/L)	Chl-a (µg/L)	Chl-a (µg/L)	Profundidade de Secchi (m)	Profundidade de Secchi mínima (m)
Ultraoligotrófico	<4	<1	<2,5	>12	>6
Oligotrófico	<10	<2,5	<8	>6	>3
Mesotrófico	10-35	2,5-8	8-25	6-3	3-1,5
Eutrófico	35-100	8-25	25-75	3-1,5	1,5-0,7
Hiper-trófico	> 100	>25	>75	<1,5	<0,7

Foi também analisada a evolução temporal do estado trófico de cada uma das albufeiras, baseado na concentração de clorofila *a*, fósforo e distância do disco de Secchi. Assim, foi possível identificar quais as épocas do ano mais problemáticas, quer ao nível da concentração de fósforo, quer ao nível da formação de alguns *blooms* algais. Foram também examinadas as concentrações de oxigénio dissolvido e temperatura ao longo do tempo para as albufeiras de Salamonde e Caniçada.

4.5.3.2.2 Caracterização do sector lótico

4.5.3.2.2.1 Caracterização físico-química da qualidade da água

As características físico-químicas da água foram determinadas no campo através de métodos electrométricos. Os processos de determinação foram realizados de acordo com as técnicas descritas no Quadro 4.42.

Quadro 4.42 - Técnicas analíticas utilizadas para a caracterização de cada parâmetro.

Parâmetros	Técnica analítica
Temperatura (ºC)	Termómetro (termopar)
pH	Método potenciométrico
O.D. (mg. L^{-1} e %)	Oxímetro de membrana
Condutividade (µS.cm^{-1})	Condutimetria

4.5.3.2.2.2 Avaliação da qualidade dos habitats aquáticos e ribeirinhos

Com o objectivo de se conhecer a magnitude de perturbação dos ecótonos ripários, foi analisado o segmento lótico de 4,5 km relativamente à composição e estrutura das faixas ripárias e dos habitats aquáticos ribeirinhos, utilizando-se o River Habitat Survey (Raven et al., 1997). Com esse intuito, foram caracterizados 4 troços ($S_{RHS}01$, $S_{RHS}02$, $S_{RHS}03$ e $S_{RHS}04$) de 500 metros distribuídos com um espaçamento aproximadamente idêntico entre si. A caracterização efectuou-se de jusante para montante, isto é, o troço $S_{RHS}01$ corresponde ao sector mais a jusante e o $S_{RHS}04$ ao sector mais de montante.

O RHS foi desenvolvido pela Environmenl Agency of England and Wales e recorre a dados físicos e de habitat, qualitativos e quantitativos, do sistema aquático e da zona ribeirinha envolvente. Além de ser um sistema extremamente detalhado, tem a vantagem de estar assente em fichas facilmente interpretáveis e de estar padronizado, reduzindo o grau de subjectividade, o que é essencial quando múltiplos operadores e vastas áreas geográficas são caracterizadas.

Todavia, este procedimento foi criado para condições ambientais próprias do Reino Unido e Irlanda, pelo que necessita de ser interpretado com cuidado, por poder não incluir a diversidade ecológica do nosso país. Todavia, o RHS foi escolhido para este trabalho por estar incluído nas normas de caracterização hidromorfológica relativas à monitorização associada com a DQA, estando previsto a curto prazo o respectivo protocolo adaptado às nossas condições.

O RHS assenta numa caracterização de variáveis hidromorfológicas e do corredor ribeirinho ao longo de 500m de comprimento do rio, abrangendo uma faixa de 50m de cada lado do rio, sendo os dados transferidos para ficheiros específicos. Estas observações são conduzidas em duas escalas distintas: em transeptos dispostos em intervalos de 50m, e de modo contínuo ao longo de todo o sector (ver Figura 4). No primeiro caso (conjunto de 10 transeptos), as variáveis dizem respeito ao substrato do canal, tipo de corrente, características de habitat, tipos de vegetação aquática, estrutura da vegetação da margem e estruturas artificiais. No segundo caso (faixa contínua de 500m) são registados vários aspectos físicos e modificações distintas do caso anterior. Adicionalmente recolhem-se dados morfométricos numa secção representativa e ainda informação sobre espécies-alvo (com elevado valor conservacionista, ou invasores de grande potencial de disseminação).

Da aplicação do RHS derivam o índice de Qualidade de Habitat (HQA) e o índice de Modificação do Habitat (HMS). O HQA, composto pela agregação de 10 sub-índices, é uma medida de riqueza, raridade e diversidade dos habitats fluviais e o HMS quantifica o grau de artificialização do canal.

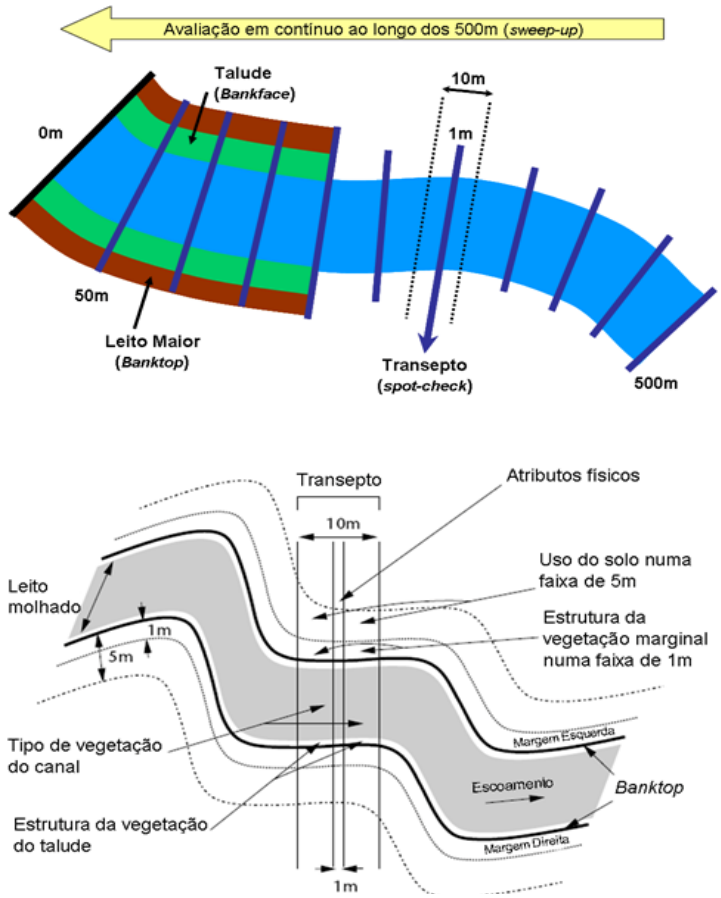


Figura 4.47 - Representação esquemática do método River Habitat Survey, a qual engloba a observação discreta em transectos equidistantes (spot-cheks) e contínua ao longo de 500m.

De acordo com as características observadas para cada local os habitats, quanto ao seu grau de artificialização, foram classificados de acordo com os valores constantes no Quadro 4.43 No que concerne ao índice HQA este foi testado a nível Nacional (nos trabalhos decorrentes da aplicação da DQA em Portugal) no sentido de se apurar a sua sensibilidade na detecção de pressões antropogénicas ao nível de cada Tipo de massas de água (Cortes et al., 2008). Como resultado obteve-se, para cada Tipo de rio, diferentes pontuações para o índice HQA uma vez que partem de condições de referência distintas. Assim, as pontuações do índice HQA são analisadas tendo por base os valores constantes no Quadro 4.44.

Quadro 4.43 - Amplitude de valores, classes e significado em termos de qualidade do Índice HMS.

Índice	Amplitude de valores	Classe	Significado em termos de qualidade física do troço
HMS	0	I	Pristino
	0 - 2		Sem alteração ou semi-natural
	3 - 8	II	Predominantemente não modificado
	9 - 20	III	Obviamente modificado
	21 - 44	IV	Significativamente modificado
	≥ 45	V	Severamente modificado

Quadro 4.44 - *Scores* com as respectivas amplitudes de pontuação do índice HQA e atributos para o tipo de rio N1.

Classes de Qualidade	Pontuações do Índice	Atributos	Cor
1	x <13	Qualidade péssima	Vermelho
2	13≤ x <24	Qualidade má	Laranja
3	24≤ x <35	Qualidade aceitável	Amarelo
4	35≤ x< 46	Boa qualidade	Verde
5	x ≥46	Óptima qualidade	Azul

4.5.3.2.2.3 Vegetação aquática e ribeirinha

A metodologia seguida baseou-se no reconhecimento prévio da área de estudo, através de imagens aéreas e cartografia, e de percursos no terreno para selecção de locais de amostragem. Foi aplicado o protocolo de amostragem e análise de macrófitos do INAG (2008) em 2 locais do canal fluvial, a montante da estrutura de restituição projectada:

- SALAM01 (ponto de início: 41° 41' 17''N 8° 06' 42''W)

- SALAM02 (ponto de início: 41° 41' 26''N 8°06'26''W)

- SALAM03 (ponto de início: 41° 41'27'' N 8° 05'40'' W)

Os troços fluviais amostrados, com 100 m de comprimento e direcção NE/SW (SALAM_01) e SE/NW (SALAM_02), incluem os diferentes tipos de meso-habitats existentes no canal fluvial, tendo sido registada a cobertura percentual de cada espécie da flora vascular, com base em medições realizadas em 5 transeptos, espaçados 20 m entre si. Em cada transepto mediu-se a largura da água no momento da amostragem, a largura do canal e das margens, e inventariou-se a flora vascular presente, estimando-se a cobertura após a realização da lista de espécies, de modo a diminuir o erro da estimativa. As percentagens de cobertura foram transformadas em graus de cobertura, de acordo com o Quadro 4.45.

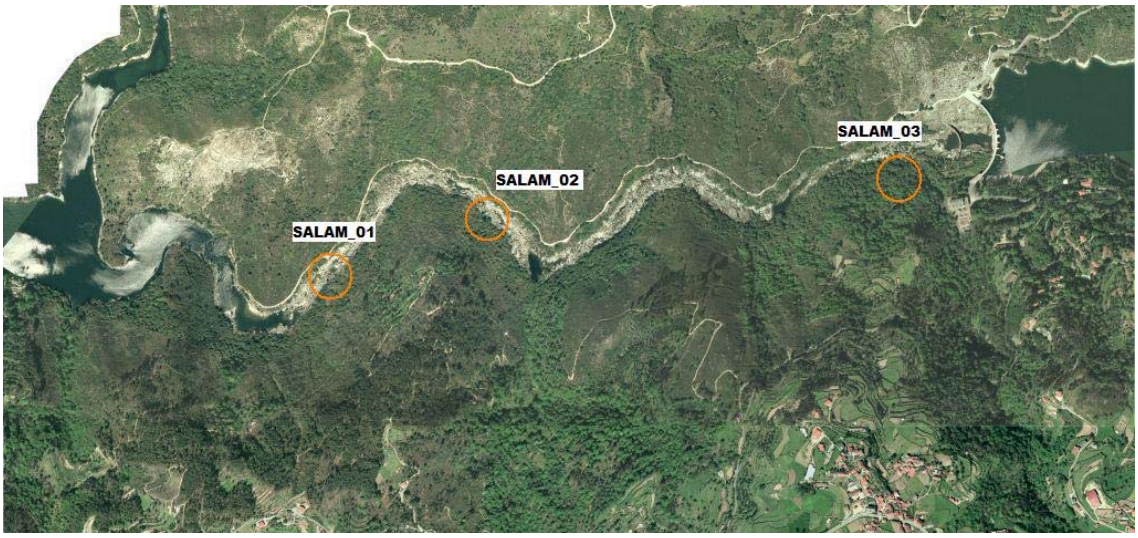


Figura 4.48 - Locais de inventário florístico e fitossociológico.

Quadro 4.45 - Graus de cobertura de cada espécie em relação à superfície total do troço de amostragem.

Grau de cobertura	Percentagem de cobertura
0	Ausente
1	<0.1%
2	0.1-1%
3	1-2.5 %
4	2.5 – 5%
5	5-10 %
6	10-25%
7	25-50%
8	50-75%
9	>75%

O material vegetal colhido foi identificado com recurso à lupa binocular, a bibliografia especializada, nomeadamente Castroviejo (1986-), Franco (1971-1984) e Franco & Afonso (1994-2003) e a exemplares do herbário da UTAD (HVR).

4.5.3.2.2.4 Caracterização da Fauna Piscícola

O troço amostrado foi representativo do segmento lótico abarcando a máxima diversidade física existente e conteve pelo menos um *riffle*. A amostragem abrangeu todos os tipos de habitats presentes num troço contínuo de 220m (ponto de início: 41° 41' 07''N 8° 06' 61''W). Foi seleccionado o sector mais a jusante do segmento estudado do rio Cávado por ser o que oferecia melhores condições de acesso e por ser suficientemente representativo das condições existentes no segmento. A caracterização da comunidade piscícola foi efectuada com recurso à pesca eléctrica. O equipamento de captura usado assentou na pesca eléctrica (ver Figura 4.49), com corrente contínua (induz a mais baixa mortalidade) e com voltagem variável de acordo com a condutividade (300-600 volts). As colheitas foram realizadas a pé percorrendo todo o leito com 1 ânodo. A amostragem foi feita por uma equipa constituída por 5 pessoas e foi utilizado um tipo de corrente de 600 volts, tendo em conta a baixa condutividade verificada. Devemos realçar que não foi induzida qualquer mortalidade nos exemplares recolhidos.

Figura 4.49 - a) Equipamento de pesca eléctrica usado para a captura das comunidades piscícolas, b) Captura das comunidades piscícolas por pesca eléctrica.

Os indivíduos capturados foram analisados no próprio local. Após identificação, medição e pesagem, os exemplares foram cuidadosamente devolvidos ao meio em zonas sem corrente, de modo a que este inventário proporcionasse a menor perturbação possível. Para além destas determinações foi também observado o estado sanitário de cada indivíduo capturado.

A identificação dos exemplares foi realizada até ao nível taxonómico da espécie. Os exemplares de identificação mais problemática em que subsistiram dúvidas na identificação "in situ", foram guardados para identificação posterior em laboratório. A conservação efectuou-se em solução de formalina a 4%. A identificação e medição (comprimento total, mm) dos exemplares realizou-se no próprio local de captura.

Todo o processo de amostragem foi desenrolado de acordo com o Manual para a Avaliação Biológica da Qualidade da Água em Sistemas Fluviais segundo a Directiva Quadro da Água: Protocolo de amostragem e análise para a fauna piscícola (INAG, 2008c). Este procedimento permitirá uma melhor comparação com os futuros inventários decorrentes do processo de monitorização.

4.5.3.2.2.5 Caracterização dos macroinvertebrados bentónicos

A colheita de invertebrados foi efectuada em 4 troços de 50 m distribuídos equitativamente pelos 500 m finais do segmento lótico representando todos os habitats presentes. Os locais seleccionados e inventariados no canal fluvial, apresentam as seguintes coordenadas de jusante para montante da área de estudo:

- $S_{INV}01$ (ponto de início: 41° 41' 07''N 8° 06' 61''W)
- $S_{INV}02$ (ponto de início: 41° 41' 00''N 8° 06'48''W)
- $S_{INV}03$ (ponto de início: 41° 41' 25''N 8° 06' 00''W)
- $S_{INV}04$ (ponto de início: 41° 41' 93''N 8° 06'01''W)

Incluiu-se no centro uma unidade de erosão (fluxo turbulento) a partir da qual foram amostradas as unidades de sedimentação adjacentes (fluxo laminar). A amostragem dos habitats foi feita consoante a sua representatividade em função dos tipos identificados (ex. substratos inorgânicos e orgânicos). As comunidades foram amostradas com recurso a uma rede de mão com malha de 0,5 mm. Em cada local de amostragem foram efectuados 6 arrastos de 1 metro de comprimento por 0,25 m de largura com a respectiva rede, distribuídos de forma proporcional pelos habitats existentes. No substrato de grandes dimensões a remoção dos organismos foi feita com pincel duro ou pinça, especialmente para os indivíduos com maior capacidade de fixação ao substrato. As pedras foram lavadas para dentro da rede.

As amostras foram triadas em vivo dado que esta operação teve lugar a menos de 48 horas após a colheita, o que permitiu uma melhor conservação do material biológico. Os organismos retirados do material colhido foram posteriormente conservados em álcool a 70%, dentro de frascos devidamente etiquetados. A identificação do material colhido foi realizada até ao nível taxonómico do género, excepto no caso dos Diptera e Oligochaeta, onde apenas se atingiu o nível de família ou sub-família. Relativamente às Classes que contêm espécies de interesse conservacionista (Boudot, et al. ,2009; Directiva Habitats 92/43/CEE; Cabral, et al., 2005; e Convenção de Berna - Decreto-lei 316/89, de 22 de Setembro), no caso concreto da Ordem Odonata, os organismos foram identificados até ao nível da espécie. A identificação foi feita mediante o uso de lupas estereoscópicas com zoom de ampliação de 10-230x utilizando-se o trabalho de Tachet *et al.* (1981) para uma caracterização preliminar, seguida posteriormente das chaves dicotómicas mais apropriadas para cada grupo.

Todo o processo de amostragem foi desenrolado de acordo com o Manual para a Avaliação Biológica da Qualidade da Água em Sistemas Fluviais segundo a Directiva Quadro da Água: Protocolo de amostragem e análise para os invertebrados bentónicos (INAG, 2008d).

A avaliação da qualidade biológica da água através da comunidade de invertebrados bentónicos apresenta ampla utilização, devido essencialmente à facilidade de amostragem, à baixa mobilidade das comunidades e ainda pelo facto de ser possível diferenciar diversos graus de tolerância à poluição entre as distintas espécies. Para este fim foram usados dois índices amplamente usados no nosso país: o índice IBMWP originalmente desenvolvido para o Reino Unido e mais tarde adaptado para a Península Ibérica (Alba-Tercedor e Sánchez-Ortega, 1988) e o índice IBB (Pauw e Vanhooren, 1983) que resultam precisamente da distribuição dos macroinvertebrados por diferentes graus de sensibilidade à poluição.

O índice IBMWP apenas exige a identificação até ao nível da família, e é calculado através da soma dos valores atribuídos a cada uma das famílias, de acordo com a sensibilidade que cada uma apresenta à contaminação orgânica. No que concerne ao índice IBB, ou Índice Biótico Belga, o limite prático de identificação é o género para os grupos mais intolerantes e a família para os mais tolerantes. Este índice deriva conjuntamente da classificação atribuída ao grupo mais intolerante e ao número total de famílias ou géneros considerados incorporando deste modo o factor diversidade. O valor final é depois inserido numa das classes de qualidade da água definidas para cada um dos índices (Quadro 4.46).

Quadro 4.46 - Amplitude de valores, classes e significado em termos de qualidade dos Índices IBMWP e IBB.

Índice	Amplitude de valores	Classe	Significado em termos de qualidade física do troço
IBMWP	>150 101 - 120	I	Aguas não contaminadas
	61 - 100	II	Alguns efeitos de contaminação
	36 - 60	III	Águas contaminadas
	16 - 35	IV	Águas muito contaminadas
	<15	V	Águas fortemente contaminadas
IBB	9 - 10	I	Água não poluída
	7 - 8	II	Água ligeiramente poluída
	5 - 6	III	Água moderadamente poluída
	3 - 4	IV	Água muito poluída
	0 - 2	V	Água fortemente poluída

4.5.3.3 RESULTADOS

4.5.3.3.1 Caracterização das albufeiras e pressões antrópicas associadas

A caracterização de cada albufeira possibilitou separar os locais com menor grau de perturbação (que passamos a definir como de referência), dos mais degradados (não referência). Portanto, cada albufeira foi classificada segundo um critério aditivo em que se somou, para cada tipo de perturbação, a respectiva classe que exprime o grau de pressão na bacia hidrográfica. A classificação de cada albufeira de acordo com o grau de pressão antrópica, seguindo estes critérios, está incluída na caracterização detalhada de cada albufeira presente no Quadro 4.47.

Quadro 4.47 - Classes de pressão global de cada uma das bacias hidrográficas das albufeiras analisadas associadas aos diferentes tipos de perturbação indicados no Quadro 4.39.

Albufeira	Altitude (m)	Área bacia (Km^2)	Área albufeira (Km^2)	Profundidade Média (m)	Tempo de residência (dias)	Classe de pressão
Caniçada	162	783	6.89	29.5	38.6	I
Salamonde	280	642	2.42	31.1	21.8	I
Paradela	740	269	3.80	112	196.1	II
Venda Nova	700	356	4.00	97	63.3	II

4.5.3.3.1.1 Grau trófico das albufeiras

Na Figura 4.50 estão representadas espacialmente as quatro albufeiras em análise e o respectivo grau trófico baseado na média dos últimos 10 anos de exploração. É possível verificar que a albufeira de Paradela é a que apresenta menor grau trófico, as restantes apresentam maior grau de eutrofização, em particular em profundidade, associado sobretudo à concentração do fósforo nos sedimentos, o que está intrinsecamente ligado ao ciclo deste nutriente. De modo expectável, é em profundidade que ocorrem as situações de anóxia, sendo mais frequentes na albufeira da Caniçada, nas duas primeiras estações. Na albufeira de Salamonde apenas ocorreram situações de anóxia na estação mais próxima do paredão (estação 1) e sempre em profundidade.

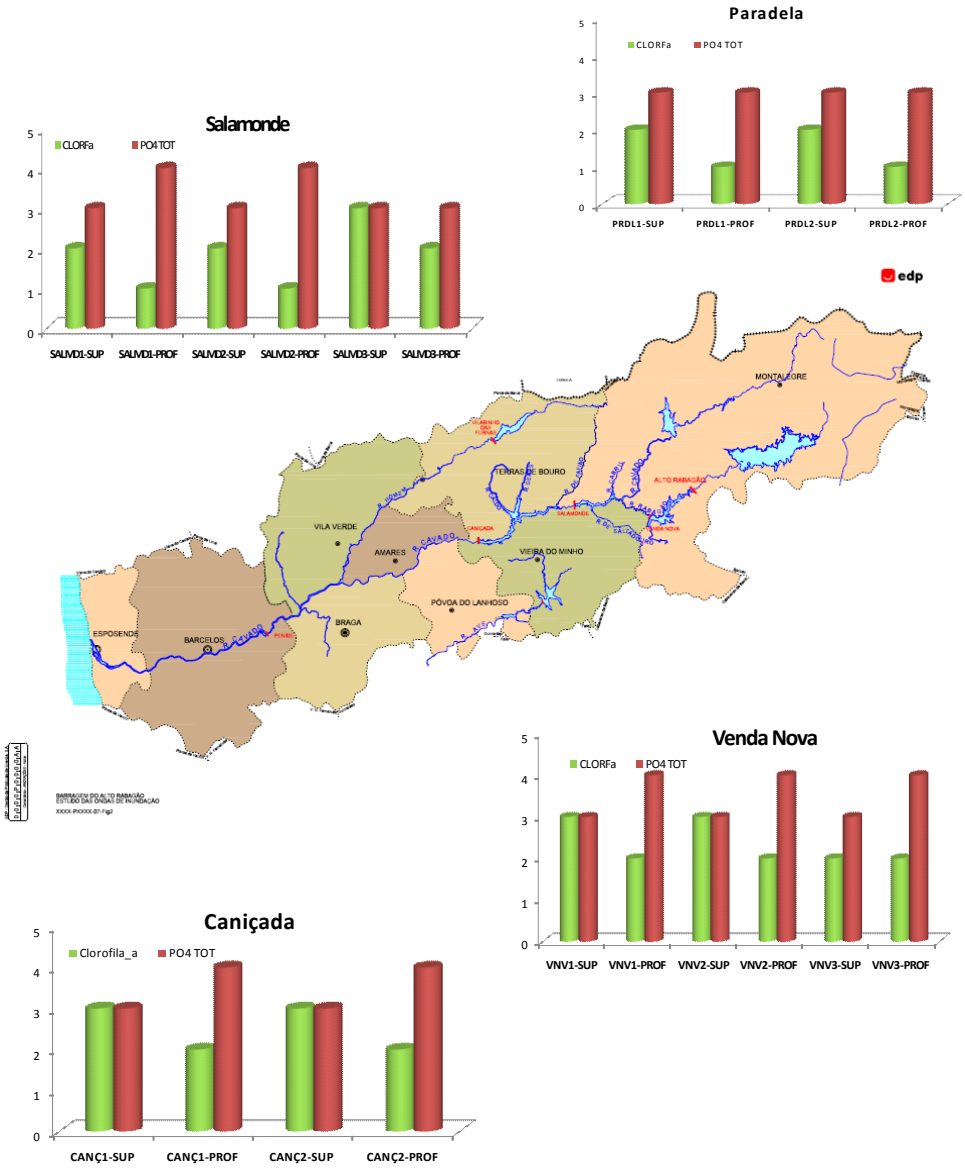


Figura 4.50 - Estado trófico das albufeiras de Paradela, Venda Nova, Salamonde e Caniçada, baseado na média dos últimos 10 anos.[6]

Apresenta-se também a evolução ao longo do tempo do estado trófico das quatro albufeiras anteriormente referidas (Figura 4.51-Figura 4.56). Foram também examinadas as concentrações de oxigénio dissolvido e temperatura ao longo do tempo para as albufeiras de Salamonde e Caniçada, assim como a evolução temporal da comunidade de fitoplâncton destes sistemas (Figura 4.60 e Figura 4.61).

[6] Escala trófica baseada no Quadro 4.41 (1 - Ultraoligotrófico a 5 – Hiper-eutrófico).

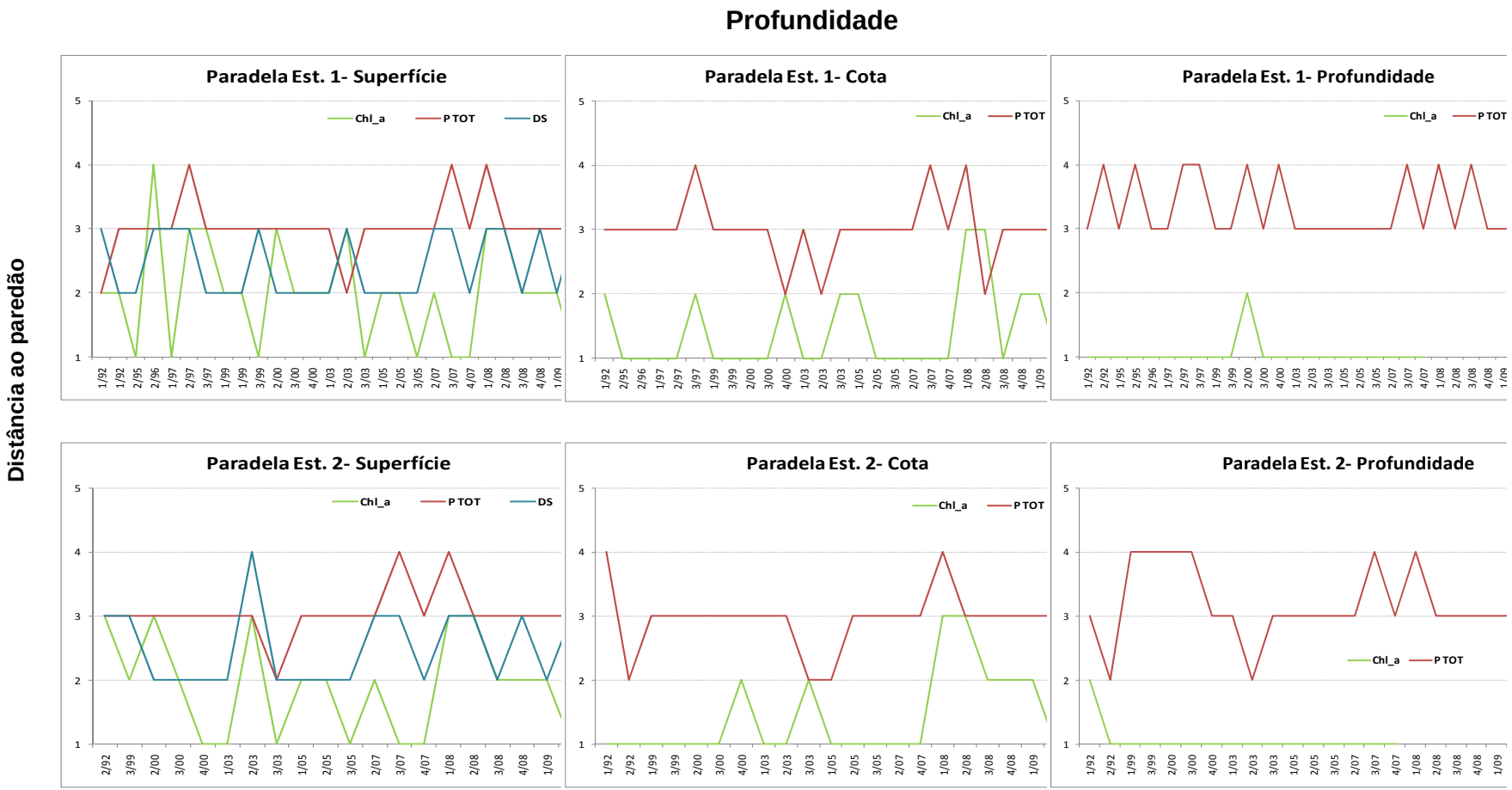


Figura 4.51 – Evolução temporal do estado trófico da albufeira da Paradela, baseado na concentração de clorofila a, fósforo e distância do disco de Shecci. Escala trófica baseada no Quadro 4.41 (1 - Ultraoligotrófico a 5 – Hiper-eutrófico).

Profundidade

Distância ao paredão

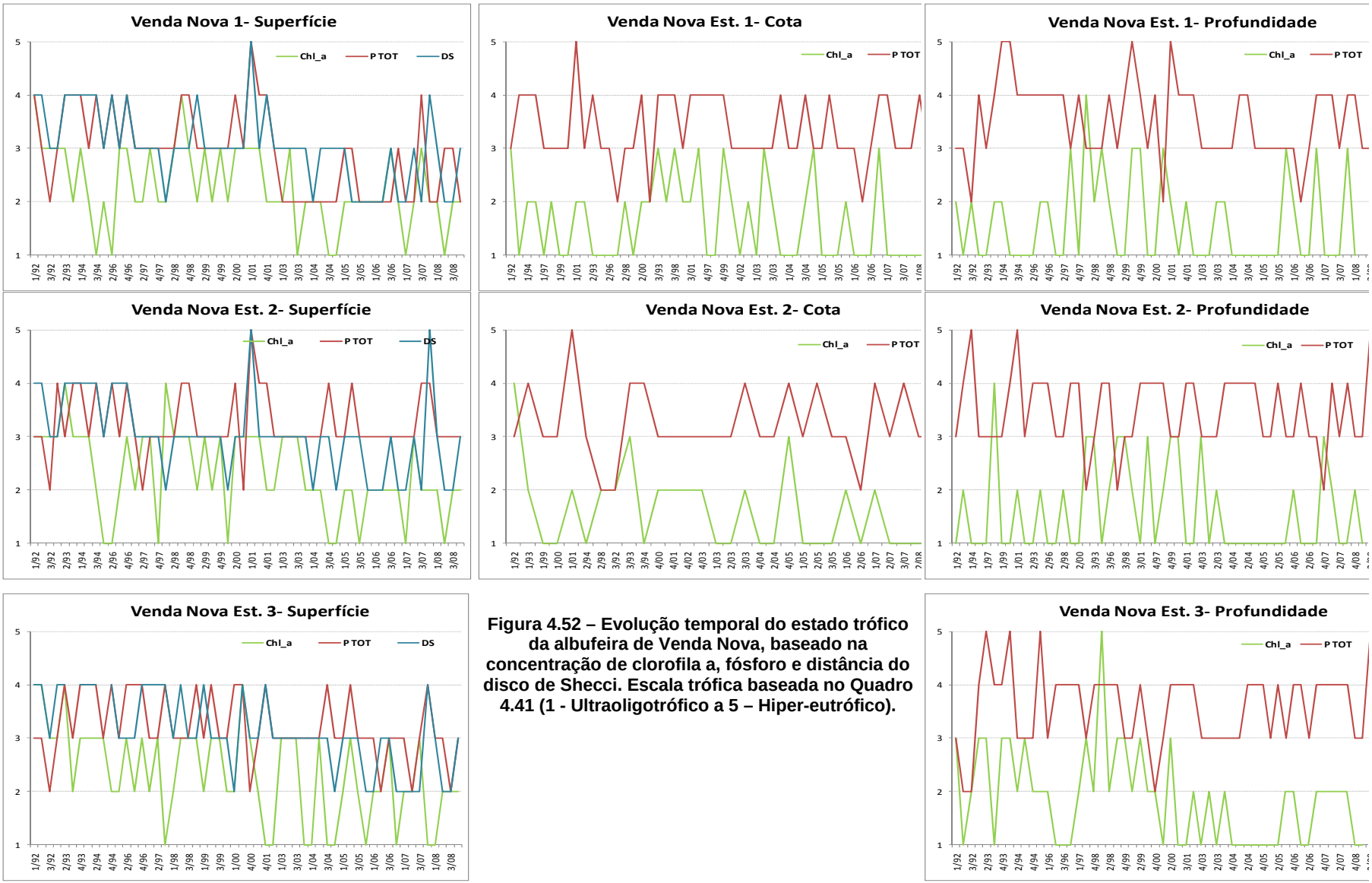


Figura 4.52 – Evolução temporal do estado trófico da albufeira de Venda Nova, baseado na concentração de clorofila a, fósforo e distância do disco de Shecci. Escala trófica baseada no Quadro 4.41 (1 - Ultraoligotrófico a 5 – Hiper-eutrófico).

Profundidade

Distância ao paredão

Figura 4.53 – Evolução temporal do estado trófico da albufeira de Salamonde, baseado na concentração de clorofila a, fósforo e distância do disco de Shecci. Escala trófica baseada no Quadro 4.41 (1 - Ultraoligotrófico a 5 – Hiper-eutrófico).

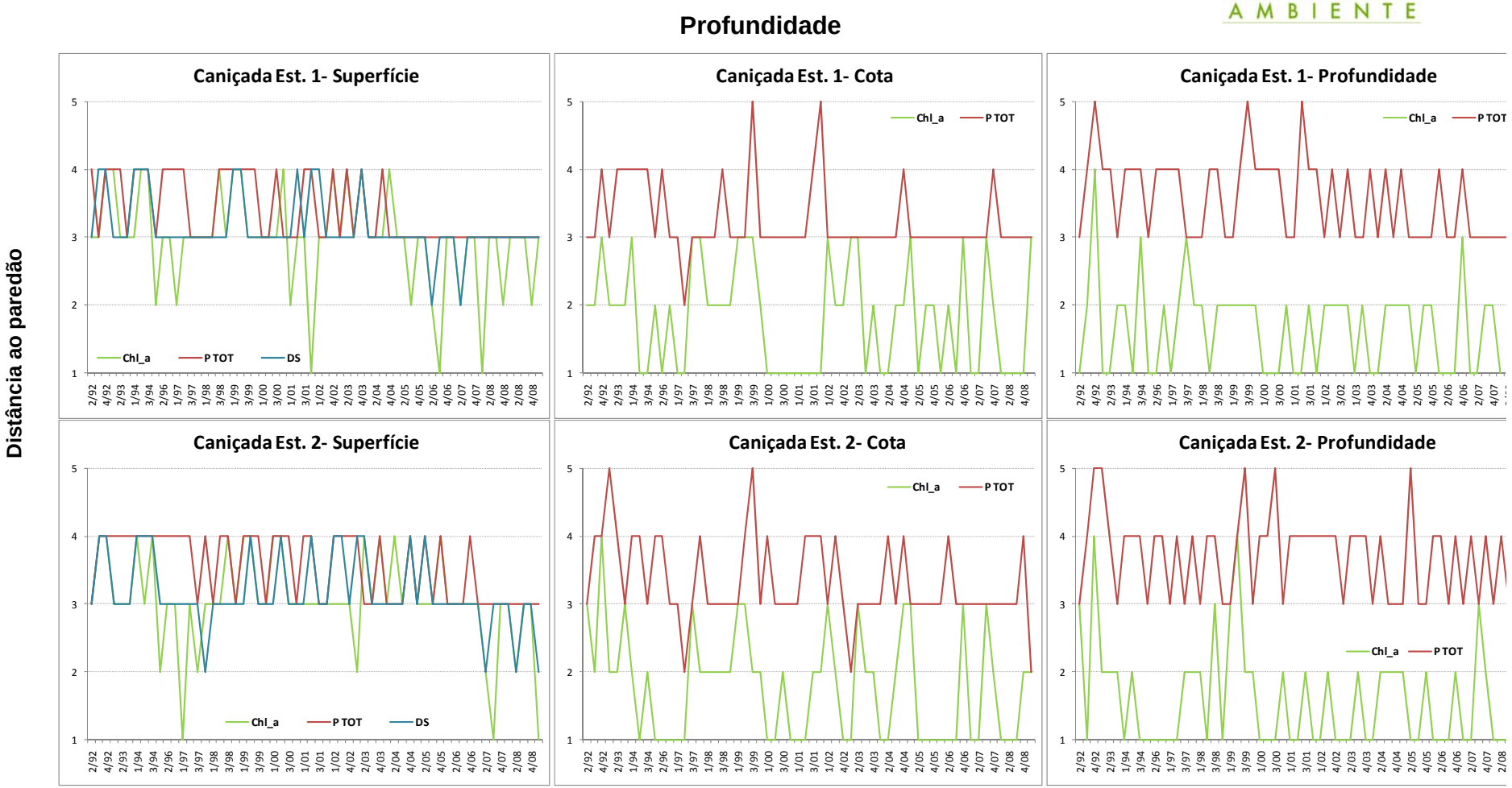


Figura 4.54 – Evolução temporal do estado trófico da albufeira da Caniçada, baseado na concentração de clorofila a, fósforo e distância do disco de Shecci. Escala trófica baseada no Quadro 4.41 (1 – Ultraoligotrófico a 5 – Hiper-eutrófico).

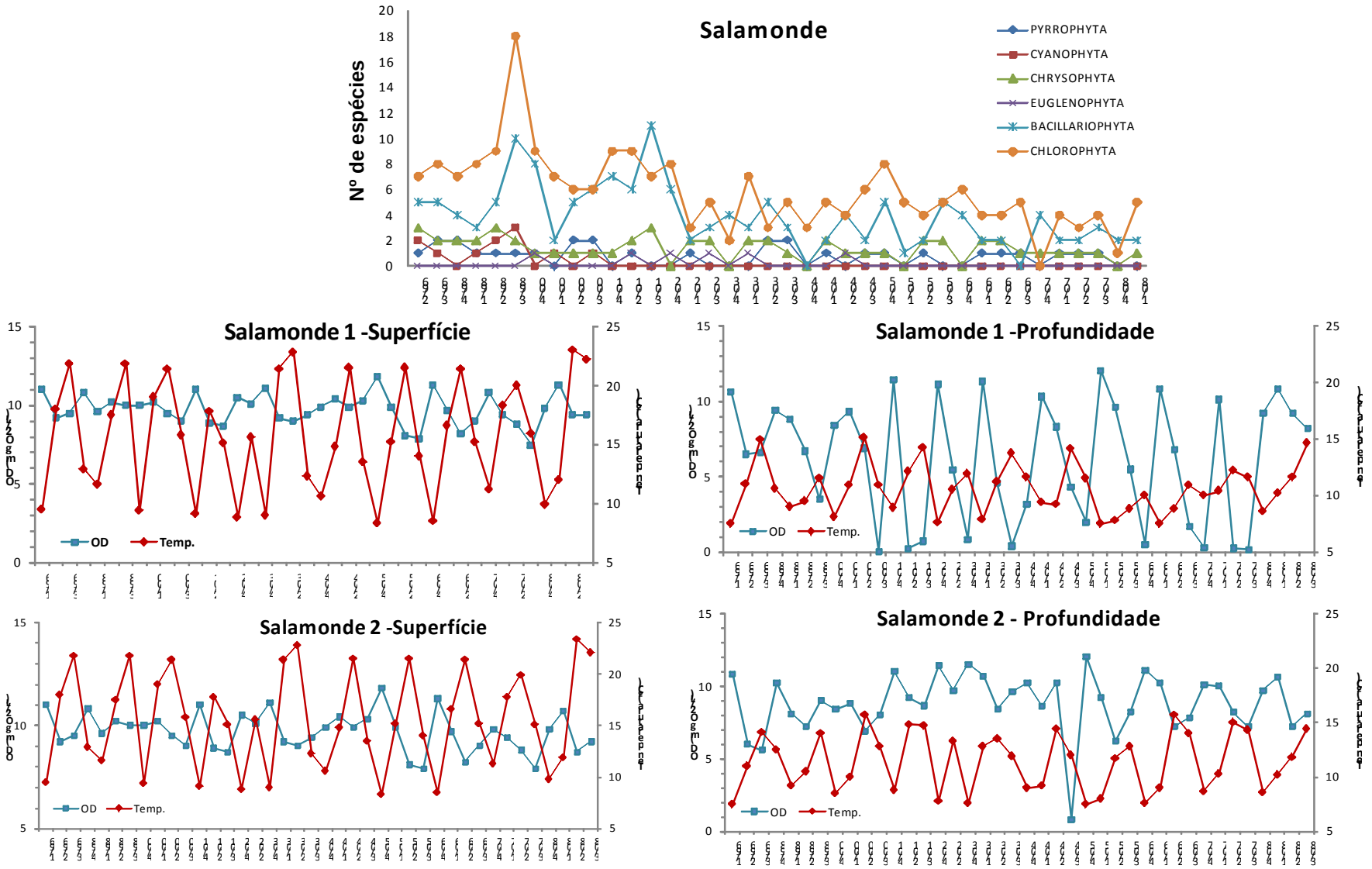


Figura 4.55 – Evolução temporal da comunidade fitoplantónica, da temperatura e do oxigénio dissolvido na albufeira de Salamonde

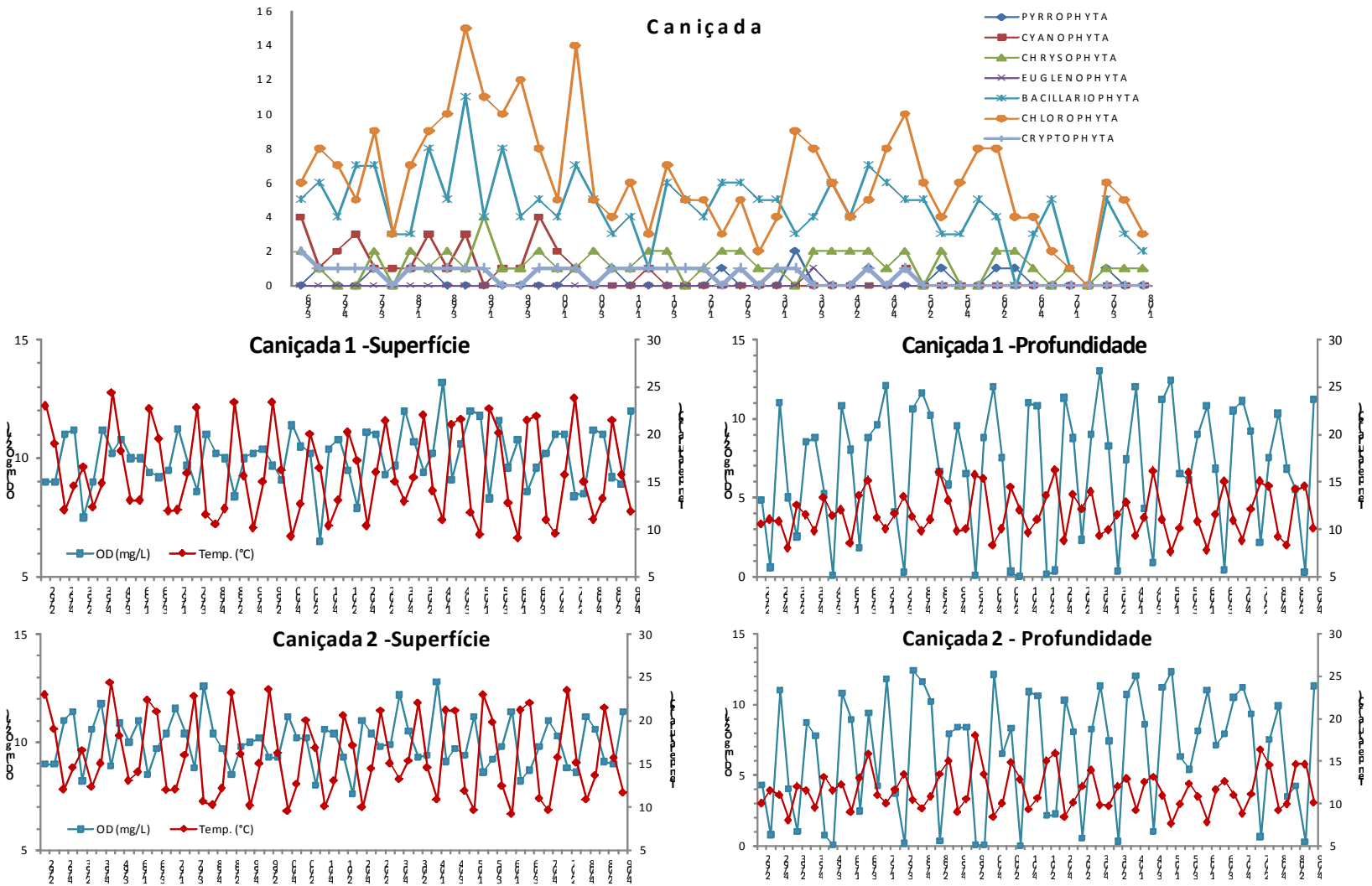


Figura 4.56 – Evolução temporal da comunidade fitoplantónica, da temperatura e do oxigénio dissolvido na albufeira da Caniçada.

As Figura 4.51 a Figura 4.54 permitiram concluir pela elevada variabilidade sazonal destes ecossistemas, com especial incidência nas albufeiras de Salamonde e Caniçada, com amplitudes intensas dos parâmetros físico-químicos e biológicos. O efeito cumulativo da regularização não foi especialmente evidente, embora fosse constatável, dado que não se verificou um aumento elevado do gradiente de eutrofização de Venda Nova para Caniçada. De um modo geral, podemos classificar a albufeira de Salamonde como mesotrófica, até 2003, verificando-se que a partir de 2003 há uma melhoria visível da qualidade da água pelo que desde então é oligotrófica, e a de Caniçada como mesotrófica, embora em períodos pontuais possam apresentar-se eutróficas devido ao aumento em fósforo, o qual nem sempre é coincidente com o período estival. A corroborar esta análise verificaram-se situações de anoxia em profundidade, sendo mais frequentes na Albufeira da Caniçada estendendo-se às duas estações de amostragem (ver Figuras 4.53-4.54). Na albufeira de Salamonde apenas ocorreram situações de anóxia na estação mais próxima do paredão (estação 1) e sempre em profundidade. A curva claramente clinograda de oxigénio dissolvido em Caniçada e a depelecção deste gás na zona hipolimnética numa extensão considerável da albufeira, levam certamente à formação de ortofosfatos (o P é libertado dos sedimentos) propiciando maiores *blooms* algais. É aliás evidente um aumento em clorofila *a,* neste último caso, bem como uma diminuição da transparência. Todavia, em ambos os casos a diversidade em cianobactérias (que inclui numerosas espécies tóxicas e indicadoras de enriquecimento orgânico) é relativamente baixa quando comparada com as algas verdes e diatomáceas. De uma maneira geral, tem-se observado uma melhoria dos parâmetros em análise ao longo do período considerado para ambos os sistemas, a que não deve ser alheio a instalação de sistemas de tratamento de águas residuais ao abrigo do PEAASAR nas respectivas bacias de drenagem.

4.5.3.3.2 Caracterização do sector lótico

4.5.3.3.2.1 Caracterização físico-química da qualidade da água no sector lótico

As análises físico-químicas realizadas (apenas parâmetros principais) tiveram por objectivo uma melhor caracterização do local de amostragem. Deste modo os valores apresentados no Quadro 4.48 devem ser analisados com cuidado, visto serem pontuais.

Quadro 4.48 - Valores dos parâmetros físico-químicos obtidos.

Parâmetros	Valor
Temperatura média da água (°C)	20,13
% Saturação de O_2	90,5
O_2 Dissolvido (mg/l)	8,01
pH	6,4
Condutividade (µS/cm)	28,2
Turvação	Transparente
Profundidade média (cm)	0,75
Largura média do canal (m)	8

Conclui-se que se está perante águas ácidas e com um baixo conteúdo em sais, indicadoras de baixa produtividade biológica. A concentração em oxigénio foi ligeiramente inferior ao que se observa num curso de água com estas características turbulentas, em grande medida pelo facto da água ser libertada dum estrato inferior da albufeira. Possivelmente esta situação seria ainda mais visível se as amostras tivessem sido recolhidas imediatamente a jusante da barragem. Este parâmetro pode condicionar a presença das espécies mais estenobiontes ou intolerantes.

4.5.3.3.2.2 Avaliação da qualidade dos habitats aquáticos e ribeirinhos

Pode observar-se no Quadro 4.49 que o troço mais de montante é o que apresenta superior HQA (Classe V – ver Quadro 4.50), ou seja, melhor diversidade de habitats, em grande medida como resultado da melhor estrutura da vegetação ripícola, mas também de uma maior diversidade do meio físico. Este sector é portanto crucial em termos de preservação por potenciar maior biodiversidade. De realçar que o HMS (Quadro 4.49), que reflecte o grau de artificialização foi de zero em todos os locais, o que indica a ausência de alterações do habitat fluvial e ribeirinho em toda a extensão deste segmento.

Quadro 4.49 - Índices HMS e HQA (total e parciais) calculados a partir do método RHS.

Estação de amostragem	$S_{RHS}01$	$S_{RHS}02$	$S_{RHS}03$	$S_{RHS}04$
HMS	0	0	0	0
HQA Total	37	35	36	52
HQA tipo de corrente	8	6	8	10
HQA substrato do canal	6	5	5	5
HQA características do canal	8	8	7	9
HQA características das margens	8	6	6	6
HQA estrutura da vegetação das margens	1	1	2	10
HQA vegetação do canal	0	0	0	0
HQA uso do solo	4	4	4	4
HQA árvores e características associadas	2	2	2	4
HQA acumulação de finos	0	3	2	4

Quadro 4.50 – Classes de qualidade para o tipo de rio N1 do Índice HQA total obtidas para os diferentes locais de amostragem RHS.

Estação de amostragem	$S_{RHS}01$	$S_{RHS}02$	$S_{RHS}03$	$S_{RHS}04$
HQA	IV	IV	IV	V

Legenda

Classes de Qualidade	Atributos	Cor
I	Qualidade péssima	Vermelho
II	Qualidade má	Laranja
III	Qualidade aceitável	Amarelo
IV	Boa qualidade	Verde
V	Óptima qualidade	Azul

4.5.3.3.3 Caracterização da Vegetação Aquática e Ribeirinha

4.5.3.3.3.1 Habitats da flora e Rede Natura 2000

Aplicando a tipologia de Alves et al. (2009), é possível reconhecer na área de estudo os seguintes habitats naturais:

- Vegetação das margens e leito rochoso de troços com corrente rápida e águas límpidas, com *Carex sp.*;
- Habitats com *Frangula alnus*.

Apresentam-se na Figura 4.57 e na Figura 4.58 aspectos fotográficos de habitats identificados.

Figura 4.57 - Habitats da flora: aspecto geral das margens e do leito do troço estudado (esq.) e detalhe da comunidade ripícola, com *Osmunda regalis* e *Alnus glutinosa* (dir.).

Figura 4.58 - Habitats da flora: vegetação das margens com humidade edáfica permanente (esq.) e vegetação do leito rochoso (dir.).

4.5.3.3.3.2 Diversidade Florística e espécies com valor de conservação

Foram registadas nas parcelas de amostragem 23 espécies de plantas vasculares, pertencentes a 19 famílias.

Apresenta-se este resultado no Quadro 4.51, com indicação dos respectivos graus de cobertura, segundo a escala mencionada anteriormente.

Ressalve-se que estes resultados foram obtidos na época estival em que a amostragem foi realizada (Agosto e Setembro de 2009) coincidindo com a época mais adequada para os ecossistemas aquáticos.

Quadro 4.51 - Resultado da amostragem florística realizada.

Espécie	Família	Grau de cobertura (0-9)		
		SALAM_01	SALAM_02	SALAM_03
Alnus glutinosa (L.) Gaertner	*Betulaceae*	3	3	0
Betula alba L.	*Betulaceae*	2	1	0
Bidens cf. *frondosa* L..	*Compositae*	1	0	0
Blechnum spicant (L.) Roth	*Blechnaceae*	2	2	1
Carex spp.	*Cyperaceae*	0	2	0
Cyperus spp.	*Cyperaceae*	1	0	0
Drosera rotundifolia L.	*Droseraceae*	0	1	0
Epilobium sp.	*Onagraceae*	0	1	0
Eupatorium cannabinum L.	*Compositae*	2	1	0
Frangula alnus Miller	*Rhamnaceae*	3	3	5
Fraxinus angustifolia Vahl	*Oleaceae*	5	0	0
Hypericum androsaemum L.	*Guttiferae*	0	1	0
Juncus sp.	*Juncaceae*	1	0	0
Lotus cf. *pedunculatus* Cav.	*Leguminosae*	1	0	0
Lythtrum salicaria L.	*Lythraceae*	3	3	0
Mentha suaveolens Ehrh.	*Labiatae*	1	0	0
Narthecium ossifragum (L.) Hudson	*Liliaceae*	1	1	0
Osmunda regalis L.	*Osmundaceae*	3	3	1
Salix cf. *alba* L.	*Salicaceae*	3	3	0
Salix atrocinerea Brot.	*Salicaceae*	5	5	0
Solidago virgaurea L.	*Compositae*	1	1	0
Viola palustris L.	*Violaceae*	1	1	0
Viola riviniana Rchb.	*Violaceae*	0	0	1

São também consideradas espécies com valor de conservação *Drosera rotundifolia* e *Narthecium ossifragum* (Figura 4.59), consideradas em perigo de extinção em Portugal Continental (Lopes & Carvalho, 1990), e cuja ocorrência na área de estudo, associada a pequenos mosaicos turfófilos com *Erica tetralix*, apresenta um especial interesse biogenético e biogeográfico.

Figura 4.59 - Aspecto de *Narthecium ossifragum* (esq.) e *Drosera rotundifolia* (dir.) na área de estudo.

Narthecium ossifragum tem em Portugal Continental o limite Sul da sua área europeia de distribuição (Tsaliki & Diekmann, 2009), ocorrendo em áreas montanhosas elevadas, sendo frequente em comunidades turfosas e helofíticas do Parque Nacional da Peneda-Gerês, principalmente nas áreas montanas (Honrado, 2003). É possivelmente inédito o registo da sua ocorrência no piso basal, a uma altitude inferior a 200 m, num troço fluvial isolado de outras populações da mesma espécie. É plausível que a população observada na área de estudo tenha tido origem nas populações de altitude que ocorrem na cabeceira do rio Cabril, afluente do Cávado que drena uma vertente da serra do Gerês. É provável que a construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Salamonde tenha determinado o isolamento reprodutivo da população basal, impedindo o transporte e o estabelecimento de propágulos oriundos das populações de altitude.

Drosera rotundifolia é uma espécie vegetal insectívora, comum em diversos tipos de vegetação turfófila do Parque Nacional da Peneda-Gerês, principalmente nos territórios montanos (Honrado, 2003). Na área de estudo a sua população é mais reduzida que a de *Narthecium ossifragum*, embora partilhe com esta espécie o mesmo tipo de habitat, encontrando-se possivelmente no mesmo estado de isolamento genético.

4.5.3.3.4 Caracterização da fauna piscícola

O trabalho de campo efectuado permitiu inventariar um total de 7 espécies diferentes (Quadro 4.52 e Figura 4.60

Figura 4.60). Quatro espécies pertencem à família Cyprinidae (*Barbus bocagei*, *Gobio gobio, Pseudochondrostoma polylepis*, *Squalius carolitertii*), a qual constitui a fracção dominante da comunidade íctica presente (75%). As restantes famílias estão presentes com 16% (Centrarchidae), 8% (Salmonidae) e 1% (Cobitidae).

Nenhuma das espécies capturadas está classificada no livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (ICN, 2005) com estatuto de conservação.

Este é um troço de transição entre comunidades salmonícolas e ciprinícolas, sendo de realçar a presença de truta, o que permite aquilatar que a qualidade da água é suficientemente aceitável, dado ser uma espécie intolerante. Verifica-se uma dominância de espécies ciprinícolas autóctones, especialmente da boga, embora tenham sido detectadas duas espécies exóticas com quantitativos comparativamente reduzidos. A sua origem provém da albufeira da Caniçada e é perfeitamente justificável devido ao troço amostrado se situar próximo do seu regolfo, sendo de esperar a sua ausência no resto do segmento lótico. Quer a boga, quer o barbo apresentam classes etárias diferenciadas o que permite concluir pela sua sustentabilidade neste sector.

Quadro 4.52 - Lista de espécies, biomassa por unidade de área e classes de idade dos peixes capturados nos diferentes locais de amostragem, no troço lótico do rio Cávado entre a barragem de Salamonde e o regolfo da albufeira da Caniçada.

Espécie	Biomassa (Kg/m^2)	Classes de idade
Achigã (*Micropterus salmoides*)	0,03	
Truta (*Salmo trutta*)	0,06	0+;2+ (Formigo, 1997)
Boga (*Pseudochondrostoma polylepis*)	0,43	0+; 1+; 2+; 3+; 4+ (Formigo, 1997; Franco, 2000; Martinho, 2008)
Gobio (*Gobio lozanoi*)	0,01	
Barbo (*Barbus bocagei*)	0,11	0+; 1+; 2+; 3+ (Mota, 1998; Martinho, 2008)
Escalo (*Squalius carolitertii*)	0,00	1+ (Martinho, 2008)
Verdemã comum (*Cobitis paludica*)	0,00	

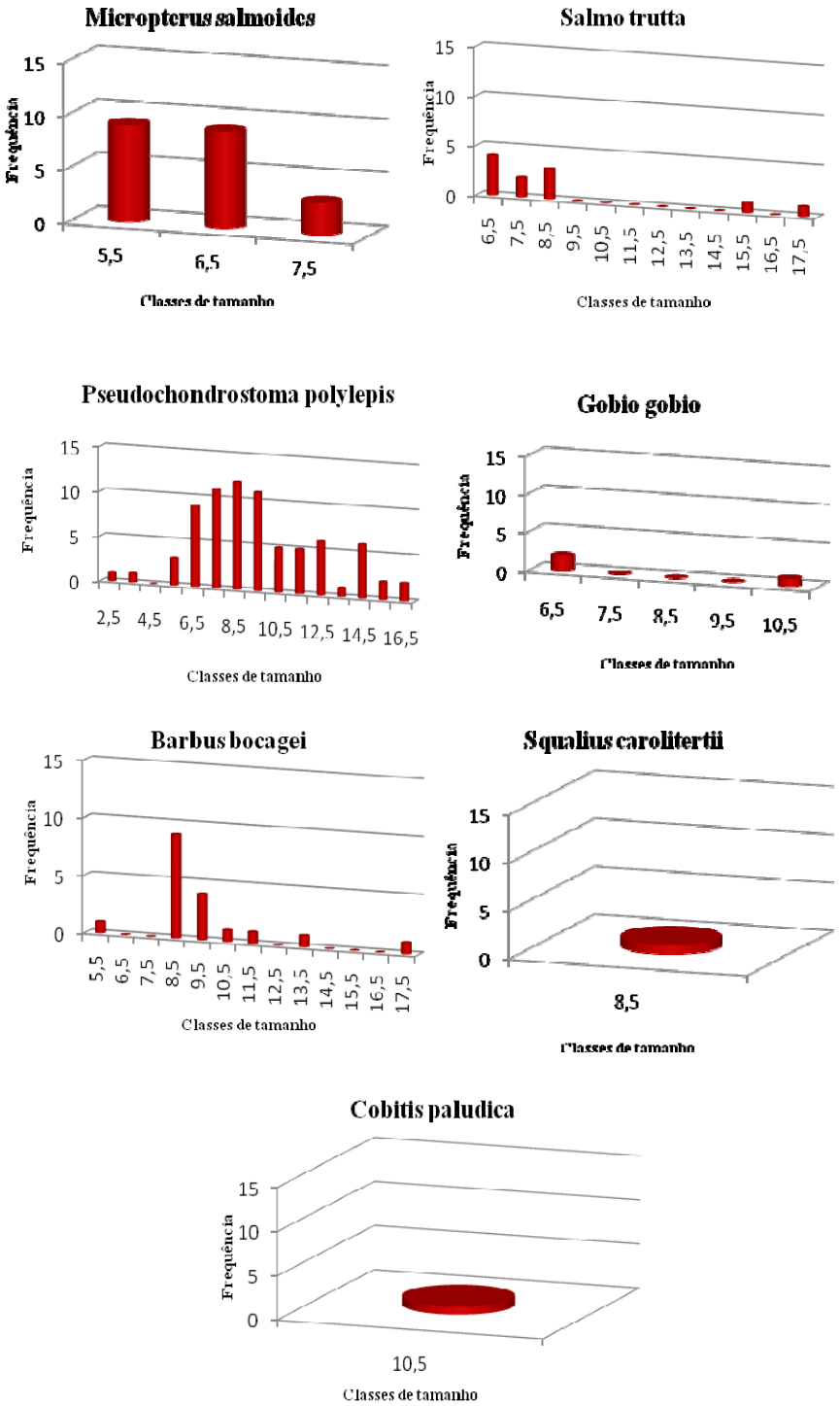


Figura 4.60 - Frequência e classes de tamanho (em cm) de cada uma das espécies capturadas.

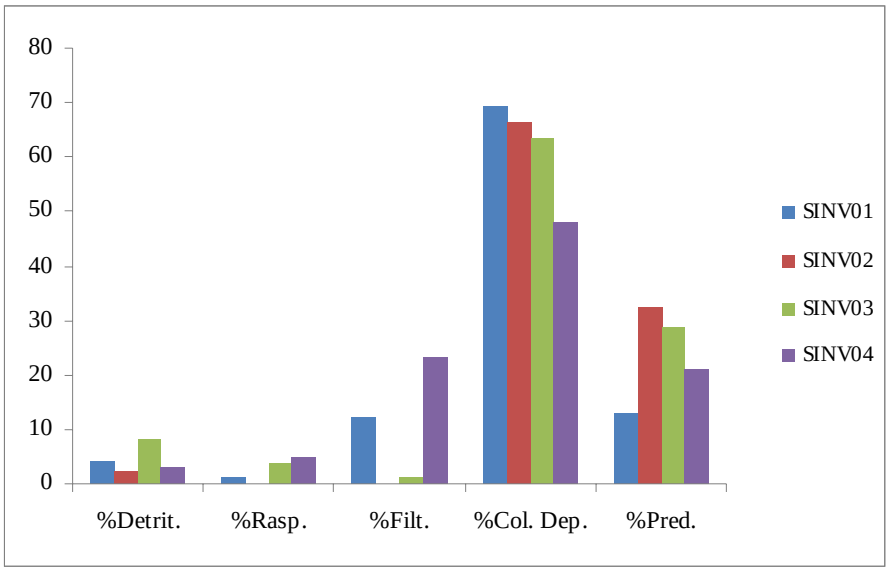
4.5.3.3.4.1 Caracterização dos macroinvertebrados bentónicos

O trabalho de campo efectuado permitiu inventariar um total de 56 géneros agrupados por 39 famílias (ANEXO IV). Considerando o nº total de indivíduos capturados (2701) e agrupando-os de acordo com as diversas Classes, torna-se evidente que a classe dos insectos (90,45%) constitui o grupo maioritário e com maior diversidade. Dentro deste grupo as ordens mais representativas foram os Diptera, Ephemeroptera e Trichoptera com aproximadamente 94% dos indivíduos amostrados, sendo que estes últimos contemplam a maior parte das espécies intolerantes.

Através da análise do ANEXO IV pode constatar-se que não foram identificadas espécies de especial interesse conservacionista. A *Margaritifera margaritifera*, espécie classificada a nível mundial como "Em perigo" apesar de potencialmente poder ocorrer em toda a bacia do rio Cávado (Reis, 2006), não foi encontrada no sector estudado devido à inexistência de bancos de areia ou sedimento fino não compactado. Outro factor que impede a sua ocorrência é a ausência de uma cortina ripária que permita o ensombramento das margens e os teores de oxigénio que se revelam inferiores aos níveis exigidos.

Em termos de cadeia trófica os macroinvertebrados bentónicos amostrados encontram-se distribuídos de acordo com a Figura 4.61. É notório o domínio do grupo de Colectores em todas as estações amostradas. Esta situação é perfeitamente normal, tendo em conta a existência de suficiente matéria orgânica particulada de pequenas dimensões (FPOM). Os detritívoros apresentam-se em proporções normais devido ao fornecimento de material proveniente da densa cortina ripária a montante. A reduzida proporção de raspadores (herbívoros) é uma consequência do reduzido grau de eutrofização deste sistema.

Relativamente aos índices bióticos IBMWP e IBB (Quadro 4.53), verifica-se uma tendência de melhoria para jusante (apesar da reduzida dimensão do troço inventariado). Pode-se atribuir esta situação ao facto de se dar uma progressiva reoxigenação da água libertada pela barragem de Salamonde, pelo que é de esperar que as espécies mais intolerantes (designadamente plecópteros, efemerópteros e tricópteros) tendam a aumentar progressivamente de montante para jusante.



	Grupos tróficos				
	%Detrit.	**%Rasp.**	**%Filt.**	**%Col. Dep.**	**%Pred.**
$S_{INV}01$	3,92	1,17	12,14	69,19	12,79
$S_{INV}02$	2,31	0	0	66,54	32,54
$S_{INV}03$	8,05	3,63	1,15	63,29	28,58
$S_{INV}04$	2,99	4,87	23,2	47,81	20,88

Figura 4.61- Grupos tróficos referentes à fauna macrobentónica amostrada

Quadro 4.53 - Valores e classes de qualidade dos índices bióticos (IBMWP e IBB) para as diversas estações de amostragem obtidos na campanha de amostragem.

	$S_{INV}01$	$S_{INV}02$	$S_{INV}03$	$S_{INV}04$
Índice BMWP	84	30	105	120
	II	IV	I/II	I
Índice IBB	5	5	7	7
	III	III	II	II

Legenda:

Índice	Amplitude de valores	Classe	Significado em termos de qualidade física do troço
IBMWP	>150 101 - 120	I	Aguas não contaminadas
	61 - 100	II	Alguns efeitos de contaminação
	36 - 60	III	Águas contaminadas
	16 - 35	IV	Águas muito contaminadas
	<15	V	Águas fortemente contaminadas
IBB	9 - 10	I	Água não poluída
	7 - 8	II	Água ligeiramente poluída
	5 - 6	III	Água moderadamente poluída
	3 - 4	IV	Água muito poluída
	0 - 2	V	Água fortemente poluída

4.5.3.4 AVALIAÇÃO DO ESTADO ECOLÓGICO DO SECTOR LÓTICO DO RIO CÁVADO

Para a avaliação do Estado Ecológico do sector lótico do rio Cávado entre as albufeiras da Caniçada e Salamonde foi aplicado o Índice Português de Invertebrados do Norte ($IPtI_N$) aos dados que resultaram da campanha efectuada no mês de Agosto. Os resultados expressos no Quadro 4.54 revelam, para a maioria das estações amostradas (3 locais), um excelente Estado Ecológico. O motivo da estação $S_{INV}02$ apresentar um Estado Ecológico Razoável prende-se fundamentalmente com a homogeneidade das características físicas do troço (ex. substrato maioritariamente constituído por rocha mãe, velocidade da corrente praticamente nula, ausência de matéria orgânica, etc.) as quais impossibilitam uma maior diversidade de organismos. Dadas as razões apresentadas, e visto tratar-se apenas de uma especificidade dos habitats amostrados no local 2 e não significado de degradação do mesmo, pode concluir-se que o sector lótico estudado apresenta na sua globalidade um excelente Estado Ecológico.

Quadro 4.54 – Valores e classes de qualidade do índice $IPtI_N$ para as estações de amostragem.

Estações de amostragem	$S_{INV}01$	$S_{INV}02$	$S_{INV}03$	$S_{INV}04$
Índice IPtIN	0,88	0,51	0,90	1,17
Valor em EQR	0,88	0,51	0,90	1,17
Qualidade Ecológica	I /II	III	I	I

4.5.3.5 ANÁLISE GLOBAL DOS RESULTADOS

Após a caracterização da situação de referência (inventários biológicos e caracterização ambiental) da área afecta ao projecto de "Reforço de Potência do Aproveitamento de Salamonde - Salamonde II" pode considerar-se/concluir-se que esta não será grandemente afectada pela referida obra tal como é evidenciado pela classificação de excelente do seu estado ecológico. Contudo é de salientar os seguintes aspectos:

- Comunidades piscícolas relativamente bem estruturadas e que apresentam moderada riqueza pese embora a baixa produtividade. De realçar a presença de uma espécie intolerante (truta) no sector de estudo evidenciando a relativa boa qualidade da água. Verifica-se uma presença de espécies exóticas cuja área de ocorrência fica circunscrita ao limite do regolfo da barragem da Caniçada.

- Ausência de alteração dos habitats fluviais e ribeirinhos e elevada diversidade física dos mesmos.

- Boa qualidade da água e escassos efeitos de contaminação tópica e difusa, do que resulta numa baixa eutrofização e baixa produtividade primária.

4.6. ECOSSISTEMAS TERRESTRE

4.6.1 FLORA, VEGETAÇÃO E HABITATS TERRESTRES

4.6.1.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo é constituída por um troço do vale do rio Cávado com cerca de 3 km de extensão longitudinal, com início na barragem de Salamonde, à altitude de 200 m, e término na albufeira da Caniçada, a cerca de 160 m de altitude. A extensão transversal considerada foi de cerca de 500 m, para cada um dos lados do curso de água, dimensão considerada suficiente para abranger as áreas afectadas pelas obras de reforço de potência. O troço fluvial estudado assenta num leito de granito do Gerês (cf. Moreira e Ribeiro, 1991), correndo num vale em V fechado, entre as vertentes abruptas das serras da Cabreira e do Gerês. O canal fluvial tem orientação geral ENE/WSW, com traçado em ziguezague, de que resulta um contraste acentuado entre as condições umbrófilas da vertente esquerda, com exposição NE/NW, e as condições heliófilas da vertente direita, com exposição SE/SW.

Este troço fluvial conserva as condições naturais do leito e das margens, contrastando com os troços imediatamente a montante e a jusante, alterados pela construção das barragens de Salamonde, em 1953, e de Caniçada, em 1955, cujas albufeiras apresentam actualmente uma faixa quase completamente desprovida de vegetação, na transição terra/água, resultado das variações de nível da água armazenada, que impedem a constituição de comunidades vegetais diversificadas que ocorreriam em situações naturais (Alves *et al*., 2009). Por este motivo, não foi considerada no presente estudo a envolvente destas albufeiras, dado que as alterações do nível da água decorrentes da obra de reforço de potência não terão impacte sobre a situação existente.

A vegetação do troço em estudo não foi eliminada pelo alagamento hidráulico, decorrente da construção destas barragens, pelo que persistem comunidades vegetais aquáticas e ribeirinhas no canal fluvial. As vertentes são ocupadas por um mosaico de vegetação com bosques caducifólios, matagais, afloramentos rochosos, e culturas florestais e agrícolas.

A área de estudo está parcialmente incluída (canal fluvial e vertente direita) no Parque Nacional da Peneda-Gerês, criado pelo Decreto n.º 187/71, de 8 de Maio, e no sítio Peneda/Gerês da Rede Natura 2000, classificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/47, de 28 de Agosto.

4.6.1.2 METODOLOGIA DE ESTUDO

A metodologia seguida baseou-se no reconhecimento prévio da área de estudo, através de imagens aéreas e cartografia, e de percursos no terreno para selecção de locais de amostragem. Foi também realizada uma parcela de amostragem fitossociológica num bosque caducifólio misto, segundo a metodologia descrita por Kent & Coker (1996), em local onde está prevista a construção da estrada de acesso à central, considerado representativo da flora e vegetação com maior valor de conservação existente nas encostas. Resumem-se estes dados no Quadro 4.55 e apresenta-se a sua localização na Figura 4.62.

Quadro 4.55 - Locais de inventário florístico e fitossociológico.

Parcela	Coordenadas	Altitude	Dimensão	Data de inventário
SALAM_01	41° 41' 17'' N 8° 06' 42'' W	160 m	40 x 100 m	4-08-2009
SALAM_02	41° 41' 26'' N 8°06'26'' W	170 m	40 x 100 m	9-08-2009
SALAM_03	41° 41'27'' N 8° 05'40'' W	210 m	20 x 20	24-09-2009

A amostragem foi realizada de forma integrada para a flora aquática e terrestre tendo sido seleccionados troços fluviais e sua continuidade terrestre, Estes troços, com 100 m de comprimento e direcção NE/SW (SALAM_01) e SE/NW (SALAM_02), incluem os diferentes tipos de meso-habitats existentes no canal fluvial, tendo sido registada a cobertura percentual de cada espécie da flora vascular, com base em medições realizadas em 5 transeptos, espaçados 20 m entre si. Em cada transepto mediu-se a largura da água no momento da amostragem, a largura do canal e das margens, e inventariou-se a flora vascular presente, estimando-se a cobertura após a realização da lista de espécies, de modo a diminuir o erro da estimativa. As percentagens de cobertura foram transformadas em graus de cobertura, de acordo com o Quadro 4.56.

O inventário fitossociológico foi realizado num local que, após o reconhecimento prévio, foi considerado representativo do tipo de vegetação florestal natural que ocorre ao longo de uma faixa basal na encosta esquerda, numa parcela quadrada com 20 m de lado, tendo sido feito o registo das espécies vasculares presentes por estrato vertical e respectiva cobertura percentual, posteriormente transformada em grau de cobertura, de acordo com o Quadro 4.56.

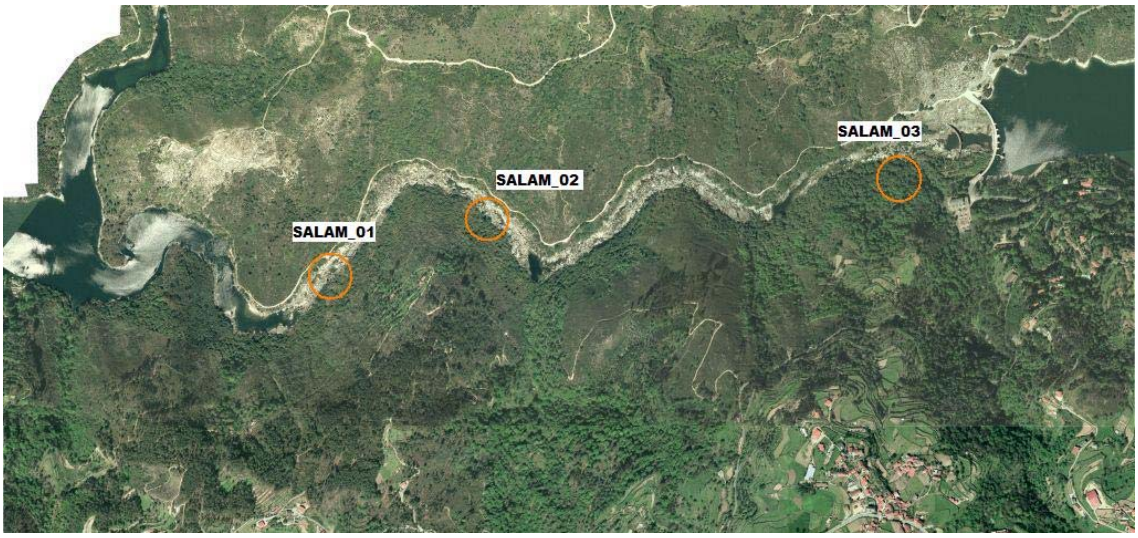


Figura 4.62 - Locais de inventário florístico e fitossociológico.

Foi também realizado um reconhecimento complementar na serra do Gerês, na cabeceira do rio Cabril, afluente da margem direita do rio Cávado que desagua na albufeira de Salamonde, com o objectivo de relacionar a composição florística das comunidades higrófilas de altitude com a das comunidades vegetais do troço fluvial amostrado.

Quadro 4.56 - Graus de cobertura de cada espécie em relação à superfície total do troço de amostragem.

Grau de cobertura	Percentagem de cobertura
0	Ausente
1	<0.1%
2	0.1-1%
3	1-2.5 %
4	2.5 – 5%
5	5-10 %
6	10-25%
7	25-50%
8	50-75%
9	>75%

O material vegetal colhido foi identificado com recurso à lupa binocular, a bibliografia especializada, nomeadamente Castroviejo (1986-), Franco (1971-1984) e Franco & Afonso (1994-2003) e a exemplares do herbário da UTAD (HVR).

Foi ainda elaborada uma carta de vegetação, para a mesma área de estudo (Desenho 3 do Anexo Cartográfico), em ArcView, com base na carta de uso do solo e na interpretação de ortofotografias digitais em cor normal e de infra-vermelhos. Apresenta-se no Quadro 4.57 a legenda da carta de vegetação e a correspondência com os habitats do anexo B-I do Decreto-Lei n.º 49/2005.

Quadro 4.57 - Unidades da carta de vegetação ou ocupação e correspondência com habitats da Rede Natura 2000.

Símbolo	Unidade de Vegetação ou Ocupação	Habitats do Decreto-Lei n.º 49/2005
UNIDADES ELEMENTARES: mesmo tipo de habitat dominante em 75% ou mais da unidade delimitada		
A	Área agrícola	
Ac	Acacial de *Acacia dealbata*	
B	Bosque misto	Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica* (9230)
C	Carvalhal de *Quercus robur*	Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica* (9230)
Eu	Eucaliptal de *Eucalyptus globulus*	
H1	Corredor fluvial	Charnecas húmidas atlânticas setentrionais de *Erica tetralix* (4010) Comunidades de ervas altas higrófilas das orlas basais e dos pisos montano a alpino (6430)
H2	Albufeira	
I	Infraestruturas hidráulicas	
M	Matagal	Charnecas húmidas atlânticas setentrionais de *Erica tetralix* (4010)
Pi	Pinhal de *Pinus pinaster*	
R	Habitat rupícola	Vertentes rochosas siliciosas com vegetação casmofítica (8220) Rochas siliciosas com vegetação pioneira da *Sedo-Scleranthion* ou da *Sedo albi-Veronicion dillenii*
U	Área urbana	
UNIDADES COMPOSTAS: contendo vários tipos de habitats, nenhum ocupando 75% da unidade delimitada		
A/U	Área Agrícola / Urbana	
B/Ac	Bosque misto / Acacial	
B/C	Bosque misto / Carvalhal	Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica* (9230)
B/M	Bosque misto / Matagal	
M/B	Matagal / Bosque misto	
M/Pi	Matagal / Pinhal	
R/M	Habitat Rupícola / Matagal	Vertentes rochosas siliciosas com vegetação casmofítica (8220) Rochas siliciosas com vegetação pioneira da *Sedo-Scleranthion* ou da *Sedo albi-Veronicion dillenii*

4.6.1.3 CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL

Os trabalhos de campo realizados permitiram reconhecer e caracterizar genericamente as principais unidades de vegetação e de ocupação do solo nas vertentes do vale e no canal fluvial, que se apresentam em seguida, indicando-se a sua correspondência com as unidades da carta de vegetação:

- Comunidades ripícolas, constituindo uma galeria arbórea fragmentada, com exemplares de *Salix* spp., *Alnus glutinosa* e *Fraxinus angustifolia,* isolados ou em pequenos grupos, em continuidade com o revestimento arbóreo da base da vertente (**H1 – Corredor fluvial**);

- Comunidades higrófilas associadas a afloramentos rochosos e taludes com escorrência (exsurgência) permanente (**H1 – Corredor fluvial** e **R – Habitat rupícola**);

- Comunidades helofíticas e de macrófitos aquáticos, com *Typha* sp., *Carex* spp. e *Juncus* spp. (**H1 – Corredor fluvial**);

- Bosques caducifólios remanescentes na base da vertente esquerda, com predomínio de *Quercus robur*, formando uma faixa descontínua que ascende ao longo das linhas de água que drenam esta vertente (**C – Carvalhal** e **B - Bosque misto**);

- Povoamentos florestais de *Pinus pinaster*, irregulares e clareados, com áreas de regeneração natural, predominando ao longo da vertente direita e no cimo da vertente esquerda (**Pi – Pinhal**);

- Povoamentos florestais de *Eucalyptus globulus,* irregulares, circunscritos à vertente esquerda (**Eu – Eucaliptal**);

- Culturas agrícolas residuais com olival (*Olea europaea*) e vinha (*Vitis vinifera*) na ribeira de Rebolido, afluente da margem esquerda no troço em estudo (**A – Área agrícola**);

- Urzais de *Erica* spp., em ambas as vertentes, com presença localizada de *Arbutus unedo* e de exemplares adultos de *Quercus robur*, *Q. pyrenaica* e *Q. suber* (**M – Matagal**);

- Comunidades rupícolas associadas a afloramentos e escarpas graníticas, ocorrendo em ambas as vertentes (**R – Habitat rupícola**);

- Vegetação invasora dominada por *Acacia dealbata*, formando faixas ao longo das margens e manchas nas vertentes, com indivíduos adultos que atingem 15 m de altura e com zonas de regeneração (**Ac – Acacial**).

4.6.1.4 HABITATS DA FLORA E REDE NATURA 2000

Aplicando a tipologia de Alves *et al.* (2009), é possível reconhecer na área de estudo os seguintes habitats naturais:

- Vegetação das margens e leito rochoso de troços com corrente rápida e águas límpidas, com *Galium* sp.;
- Vegetação helófita vivaz com *Typha angustifolia* (classe *Phragmito-Magnocaricetea*);
- Comunidades ripícolas mistas, com elementos da aliança *Osmundo-Alnion*, e com *Quercus pyrenaica* e *Fraxinus angustifolia;*
- Vegetação de rochas graníticas, com fácies sombrio e húmido (*Asplenium, Digitalis*) e fácies seco (*Sedum brevifolium*);
- Presença pontual de urzal com humidade edáfica permanente, com *Erica tetralix;*
- Matagal de *Genista tridentata* e *Erica australis*;
- Medronhal residual, com *Arbutus unedo*;
- Carvalhal remanescente de *Rusco-Quercetum roboris*.

Existe correspondência entre estes habitats naturais e alguns dos habitats identificados no sítio Peneda/Gerês da Rede Natura 2000, em que se integra parcialmente a área de estudo (mais abrangente que as áreas a intervencionar directamente), de acordo com o Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro (*Rede Natura 2000*) e com a Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de Julho (*Plano Sectorial da Rede Natura 2000*), cuja listagem se apresenta no Quadro 4.58.

Não foram registados habitats prioritários na área de estudo.

Quadro 4.58- Habitats naturais e semi -naturais da área de estudo constantes do anexo B–I do Decreto-Lei n.º 49/2005.

Código	Designação
4010	Charnecas húmidas atlânticas setentrionais de *Erica tetralix*
6430	Comunidades de ervas altas higrófilas das orlas basais e dos pisos montano a alpino
8220	Vertentes rochosas siliciosas com vegetação casmofítica
8230	Rochas siliciosas com vegetação pioneira da *Sedo- -Scleranthion* ou da *Sedo albi-Veronicion dillenii*
9230	Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*

4.6.1.5 DIVERSIDADE FLORÍSTICA E ESPÉCIES COM VALOR DE CONSERVAÇÃO

Foram registadas nas parcelas de amostragem 62 espécies de plantas vasculares, pertencentes a 23 famílias.

Não foram registadas gimnospérmicas nas parcelas de amostragem.

Apresenta-se este resultado no Quadro 4.59, com indicação dos respectivos graus de cobertura, segundo a escala mencionada anteriormente.

Quadro 4.59 - Resultado da amostragem florística realizada.

Espécie	Família	Grau de cobertura (0-9)		
		SALAM_01	SALAM_02	SALAM_03
Acacia dealbata Link	*Leguminosae*	6	6	0
Acacia melanoxylon R. Br.	*Leguminosae*	1	1	0
Acer pseudoplatanus L.	*Aceraceae*	0	1	5
Anarrhinum bellidifolium (L.) Willd.	*Scrophulariaceae*	0	1	0
Andryala integrifolia L.	*Compositae*	1	0	0
Arbutus unedo L.	*Ericaceae*	3	3	3
Asphodelus sp.	*Liliaceae*	0	1	0
Asplenium onopteris L.	*Aspleniaceae*	1	0	1
Asplenium trichomanes L.	*Aspleniaceae*	0	0	1
Briza maxima L.	*Gramineae*	0	1	0
Calluna vulgaris (L.) Hull	*Ericaceae*	3	2	0
Carlina corymbosa L.	*Compositae*	1	1	0
Centaurea sp.	*Compositae*	1	0	0
Chondrilla juncea L.	*Compositae*	1	0	0
Cirsium cf. *palustre* (L.) Scop.	*Compositae*	1	1	0
Conyza sp.	*Compositae*	1	1	0
Corylus avellana L.	*Betulaceae*	0	0	6
Crataegus monogyna Jacq.	*Rosaceae*	1	0	4
Cytisus scoparius (L.) Link	*Leguminosae*	1	0	0
Cytisus striatus (Hill) Rothm.	*Leguminosae*	1	1	0
Daphne gnidium L.	*Thymelaeaceae*	1	0	0
Digitalis purpurea L.	*Scrophulariaceae*	0	1	0
Echium plantagineum L.	*Boraginaceae*	1	1	0
Erica arborea L.	*Ericaceae*	3	3	4
Erica tetralix L.	*Ericaceae*	3	3	0
Erigeron karvinskianus DC.	*Compositae*	0	1	0
Galium sp.	*Rubiaceae*	1	0	0
Genista sp.	*Leguminosae*	1	0	0
Hedera hibernica (G. Kirchn.) Bean	*Araliaceae*	1	1	2
Hieracium pilosella L.	*Compositae*	0	1	0

Espécie	Família	Grau de cobertura (0-9)		
		SALAM_01	SALAM_02	SALAM_03
Hypericum perforatum L.	*Guttiferae*	1	0	0
Hypericum sp.	*Guttiferae*	1	1	1
Hypochoeris sp.	*Compositae*	1	0	0
Illecebrum verticillatum L.	*Caryophyllaceae*	1	0	0
Linaria triornitophora (L.) Willd.	*Scrophulariaceae*	1	0	0
Lithodora prostrata (Loisel.) Griseb	*Boraginaceae*	1	1	0
Lobelia urens L.	*Campanulaceae*	2	1	0
Lonicera periclymenum L.	*Caprifoliaceae*	1	1	1
Omphalodes nitida Hoffmanns. & Link	*Boraginaceae*	1	1	1
Origanum virens Hoffmanns. & Link	*Labiatae*	1	0	0
Osyris alba L.	*Santalaceae*	0	1	0
Phytolacca americana L.	*Phytolaccaceae*	1	1	0
Polygonum sp.	*Polygonaceae*	1	0	0
Potentilla sp.	*Rosaceae*	1	0	0
Primula acaulis (L.) L.	*Primulaceae*	0	0	1
Prunus cf. spinosa L.	*Rosaceae*	1	0	0
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	*Hypolepidaceae*	0	1	1
Pyrus sp.	*Rosaceae*	2	0	0
Quercus pyrenaica L.	*Fagaceae*	5	5	0
Quercus robur L.	*Fagaceae*	0	1	7
Rubia peregrina L.	*Rubiaceae*	0	1	1
Rubus sp.	*Rosaceae*	3	3	5
Ruscus aculeatus L.	*Liliaceae*	0	1	3
Saxifraga spathularis Brot.	*Saxifragaceae*	0	1	1
Scrophularia scorodonia L.	*Scrophulariaceae*	0	1	0
Sedum brevifolium DC.	*Crassulaceae*	1	1	0
Sedum hirsutum All.	*Crassulaceae*	0	1	0
Sorbus torminalis (L.) Crantz	*Rosaceae*	0	0	3
Stipa gigantea Link	*Gramineae*	0	1	0
Tamus communis L.	*Dioscoriaceae*	0	1	1
Teucrium scorodonia L.	*Scrophulariaceae*	1	1	3
Ulex minor Roth	*Leguminosae*	1	1	0

Ainda assim, os resultados obtidos nas parcelas SALAM_01 e SALAM_02 permitiram aumentar as seguintes espécies na área estudada no vale/bacia do rio Cávado: *Anarrhinum bellidifolium, Asplenium onopteris, Carlina corymbosa, Chondrilla juncea, Cytisus scoparius, Daphne gnidium* e *Origanum virens.*

As únicas espécies com estatuto legal de protecção registada na área de estudo são:

- *Quercus suber*, espécie protegida pelo Decreto-lei nº 169/2001, de 25 de Maio, alterado pelo Decreto-Lei n º 155/2004, de 30 de Junho;
- *Ruscus aculeatus*, que consta do Anexo B-V do Decreto-Lei n.º 140/99 alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro como espécie vegetal de interesse comunitário, cuja captura ou colheita na natureza e exploração podem ser objecto de medidas de gestão.

4.6.1.5.1 Ocorrência de Acacia dealbata e riscos para a biodiversidade nativa

Ao longo do corredor fluvial, a ocorrência de *Acacia dealbata* apresenta um padrão formado por (Figura 4.63):

- manchas de regeneração com exemplares juvenis e retoiçamento, em locais sujeitos a perturbação;
- troços de galeria arbórea com exemplares adultos, em situações aparentemente mais estáveis.

Figura 4.63 - Aspectos da ocorrência de *Acacia dealbata* ao longo do corredor fluvial. Esq: mancha invasora de carácter juvenil. Dir.: exemplares adultos em galeria ripícola.

Dada a pequena dimensão da maior parte destas manchas e a sua dispersão no seio de outras comunidades vegetais, só foi possível cartografar as manchas mais conspícuas, tendo sido as restantes englobadas em unidades mistas.

O principal risco que esta espécie exótica pode apresentar no corredor fluvial é o de desalojar as comunidades nativas por ocupação física do habitat, por excesso de ensombramento e por efeito de mecanismos alelopáticos (Marchante *et al.*, 2009; Sanz Elorza *et al.*, 2004).

4.6.1.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

No troço do vale do Cávado estudado persistem comunidades vegetais ribeirinhas e comunidades higrófilas associadas às vertentes, formando um mosaico com apreciável fitodiversidade, no qual ocorrem espécies características de cada tipo de comunidade. Foram identificados 5 habitats da Rede Natura 2000 e 62 espécies de plantas vasculares, das quais 2 estão legalmente protegidas.

Porém, a paisagem vegetal ribeirinha deste troço do Cávado constitui um fragmento sem conectividade a montante e a jusante, encontrando-se em isolamento reprodutivo desde a construção dos aproveitamentos hidroeléctricos de Salamonde e de Caniçada. O actual isolamento genético da vegetação ribeirinha pode dificultar as possibilidades de reconstituição das comunidades vegetais, em caso de perturbação, devido a factores como a redução do intercâmbio de pólen, a limitação das taxas de polinização, a redução da viabilidade das sementes e a redução da descendência, resultando na perda de diversidade genética (cf. Tsaliki e Diekmann, 2009).

A presença na galeria ribeirinha de *Acacia dealbata*, espécie exótica com elevado potencial invasor, cuja expansão é facilitada por alterações do coberto vegetal e por mobilizações do terreno, deverá ser adequadamente ponderada na intervenção prevista. Só assim se poderá prevenir uma situação análoga à do vale do rio Gerês, afluente da margem direita do Cávado com elevada densidade de áreas invadidas por esta espécie, cuja possibilidade de reabilitação é actualmente escassa (Fernandes, 2008).

4.6.2 FAUNA TERRESTRE

4.6.2.1 INTRODUÇÃO

O presente ponto tem como objectivo identificar os principais condicionamentos ecológicos da área de estudo proposta para Salamonde II e elucidar acerca do estado ecológico da área, contribuindo para a compreensão das possíveis alterações que poderão vir a ocorrer no âmbito da fauna terrestre.

A área de estudo localiza-se na zona norte do país, entre o Minho e Trás-os-Montes, nos distritos de Braga e de Vila Real, concelhos de Montalegre, Terras de Bouro e Vieira do Minho, freguesias de Cabril, Louredo, Salamonde e Vilar da Veiga, mais concretamente no Rio Cávado. A totalidade da área de estudo situa-se na quadrícula 10kmx10km UTM NG71 (Desenho 4 do Anexo Cartográfico).

A área de estudo é rica em afloramentos rochosos que favorecem a instalação de espécies de aves nidificantes, albergando algumas espécies de estatuto desfavorável. A flora da região é constituída por extensas áreas de bosque misto composto maioritariamente por carvalhal e pinhal, em alternância com zonas de matos baixos e matos altos muito desenvolvidos com predominância de medronheiros. Existem ainda algumas áreas agrícolas e de eucaliptal inseridas nesta área, mas cuja representatividade é diminuta. A orografia do terreno ao longo do curso de água do rio Cávado e ao longo de todo o vale inserido na área de estudo também favorece a presença de um variado leque de espécies de vertebrados apresentando zonas pedregosas e de elevada humidade que proporcionam refúgios e zonas de alimentação de elevada importância para a fauna local.

A ocupação humana é baixa, porém favorece a fragmentação dos diferentes habitats uma vez que a área de estudo se encontra inserida junto a várias aldeias existindo diversas casas dispersas ao longo do contínuo estudado. No entanto, devido às condições adversas motivadas pelos maciços graníticos ali existentes e devido à própria orografia que o vale apresenta, a prática da agricultura e silvicultura é diminuta e bastante localizada.

4.6.2.2 METODOLOGIA

4.6.2.2.1 Identificação de áreas classificadas e Important Bird Areas (IBA)

Para a identificação das principais condicionantes elaborou-se um Sistema de Informação Geográfica (SIG) onde se sobrepuseram os elementos vectoriais do projecto aos limites das Áreas Classificadas incorporadas no Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC) definido no Decreto-Lei nº 142/2008, de 24 de Julho. O SNAC engloba a Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP), as áreas classificadas que integram a Rede Natura 2000 e as demais áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais assumidos pelo Estado Português. Verificou-se ainda se o local em estudo faz parte de alguma Área Importante para as Aves (IBA – estatuto atribuído pela *BirdLife International* aos locais mais importantes do planeta para a avifauna) (Costa *et al*., 2003).

4.6.2.2.2 Caracterização da fauna terrestre

Para a caracterização dos diferentes grupos faunísticos da área de estudo recorreu-se a trabalho de campo, pesquisa bibliográfica e consulta de especialistas.

De forma a homogeneizar a informação obtida através das diferentes fontes, discriminou-se a ocorrência das espécies em possível, muito provável ou confirmada, de acordo com os critérios apresentados no Quadro 4.60.

Quadro 4.60 – Critérios de definição dos tipos de ocorrência considerados para as espécies inventariadas para a área de estudo

Grupo	Tipo de ocorrência		
	Possível	**Muito provável**	**Confirmado**
Anfíbios e répteis	A espécie ocorre em entre uma e quatro das quadrículas 10kmx10km adjacentes à qual se insere a área de estudo.	A espécie ocorre em, pelo menos, cinco das quadrículas 10x10km adjacentes à qual se insere a área de estudo.	A espécie foi inventariada durante o trabalho de campo e/ou está confirmada para a quadrícula 10kmx10km em que a área de estudo se insere (sendo característica dos biótopos que aí ocorrem).
Aves	A zona em estudo faz parte da área de distribuição conhecida para a espécie de acordo com dados recentes (critério válido apenas para as aves de rapina).	---	A espécie foi inventariada durante o trabalho de campo (incluindo inquéritos) e/ou a espécie ocorre na quadrícula 10kmx10km em que área de estudo se insere (sendo característica dos biótopos que aí ocorrem).
Mamíferos	A espécie ocorre na quadrícula 50kmx50km em que área de estudo se insere.	A espécie ocorre na quadrícula 50x50km em que área de estudo se insere e é muito abundante no território nacional.	A espécie foi inventariada durante o trabalho de campo (incluindo inquéritos) e/ou está confirmada para locais muito próximos da área de estudo (sendo característica dos biótopos que aí ocorrem).

4.6.2.2.2.1 Trabalho de campo

O trabalho de campo consistiu numa saída de campo realizada nos dias 13 e 14 de Agosto de 2009.

- *Avifauna*

Foi realizado um total de 8 pontos de escuta/observação de aves com a duração de cinco minutos, de forma a maximizar o número de pontos efectuados (Bibby *et al*., 1992). Durante este período o observador anotou todos os contactos com aves, visuais ou auditivos, especificando a espécie e o número de indivíduos detectados. Foram discriminadas as observações para duas bandas de distância fixas (< 50 m; 50 a 100 m) e uma sem limite de distância (> 100 m) (Rabaça, 1995).

Os pontos de amostragem realizados foram distribuídos de modo a cobrir uniformemente a área de estudo e tendo em conta a representatividade dos biótopos cartografados (Desenho 5 do Anexo Cartográfico; Quadro 4.61).

Quadro 4.61 – Números de pontos de escuta/observação realizados por biótopo.

Biótopos	Nº de pontos realizados	Designação
Agrícola	1	PP01
Bosque misto	2	PP02; PP05
Matos	2	PP03; PP08
Pinhal	1	PP04
Vegetação ribeirinha	2	PP06; PP07

Os parâmetros avaliados em relação à comunidade de aves foram os seguintes:

1) Riqueza específica – Consiste no número médio de espécies identificadas por ponto de amostragem. Para o seu cálculo foram consideradas as espécies detectadas nas duas primeiras bandas (< 100 m);

2) Abundância relativa – Consiste no número médio de indivíduos detectados por ponto de amostragem. Foram apenas considerados os indivíduos detectados nas duas primeiras bandas (< 100 m);

3) A densidade (D) foi obtida através da fórmula D = n / A, onde n é o número médio de contactos registados dentro de um raio fixo e A corresponde à área da circunferência com raio de 100 m (A = 15 707,96 m2) (Bibby *et al*., 1992; Rabaça, 1995);

4) O índice de diversidade de Shannon–Wiener (H') foi calculado através da fórmula H' = -∑pi lnpi, em que pi é a proporção da espécie relativamente ao total inventariado na amostra. Este parâmetro foi igualmente calculado recorrendo aos dados obtidos para as duas primeiras bandas (< 100 m).

A identificação das aves de rapina presentes na área foi efectuada através de 1 ponto de observação (PR01) e também com recurso a observações complementares realizadas durante as deslocações dentro da área de estudo (Desenho 5 do Anexo Cartográfico).

- *Mamofauna não voadora e herpetofauna*

A comunidade de répteis e mamíferos presentes na área de estudo foi amostrada através da realização de 4 transectos pedestres com 500 m de comprimento, 2 em zonas não ribeirinhas e 2 ao longo do troço do rio Cávado em estudo (Desenho 5 do Anexo Cartográfico).

Durante os percursos foram registadas todas as observações directas ou indícios de presença (trilhos, montículos, pegadas e dejectos) de espécies pertencentes aos dois grupos faunísticos. Os registos obtidos permitiram calcular o IQA (Índice Quilométrico de Abundância), ou seja, o número de registos por quilómetro.

Durante as deslocações na área de estudo foram também registadas, de forma não sistemática, todos os contactos com espécies de mamofauna e herpetofauna.

- *Quirópteros*

De forma a melhor caracterizar a utilização da área de estudo pelo grupo dos morcegos, foi seguida uma metodologia específica que consiste na detecção de ultra-sons. Este método permite contar e identificar morcegos no campo, com gravação de vocalizações para posterior análise.

Dados os constrangimentos temporais e espaciais, mais do que tentar perceber de que forma os morcegos utilizam a área, as amostragens de campo efectuadas tiveram como principal objectivo inventariar as espécies presentes na área de estudo. Para tal, definiu-se um conjunto de 5 pontos de amostragem distribuídos homogeneamente pela área de estudo mas preferencialmente situados em biótopos favoráveis à ocorrência de indivíduos, nomeadamente junto a linhas de água ou a manchas florestais (Desenho 5 do Anexo Cartográfico).

Em cada local de amostragem, efectuaram-se escutas com um detector de ultra-sons (modelo D240X da *Petterson Elektronik AB*, com gama de frequências entre 10 a 120 kHz). Os contactos auditivos foram registados num gravador digital (modelo PMD660 da Marantz).

As escutas foram efectuadas durante as três primeiras horas após o ocaso, com uma duração fixa de 10 minutos. A sua realização evitou dias com condições adversas de chuva, vento, nevoeiro ou trovoadas. Foi ainda considerada a fase lunar, sendo todos os pontos realizados fora do período de lua cheia que pode inibir a detecção de algumas espécies.

A análise de registos sonoros dos morcegos detectados, para identificação da espécie, foi efectuada com recurso ao programa de análise de sons *Batsound Pro–Sound Analysis* (versão 3.31b), da *Petterson Electronik AB*. É de referir que a análise de vocalizações apresenta um grau de incerteza variável, consoante a espécie que lhe dá origem, podendo não permitir a sua identificação correcta.

Através desta metodologia é possível avaliar a utilização de cada local de amostragem, em termos de actividade das espécies ocorrentes.

4.6.2.2.2.2 Pesquisa bibliográfica

Visando recolher o máximo de informação relevante para a área de estudo, foi consultada bibliografia específica e geral, para cada um dos grupos em questão e espécies de maior relevância (Quadro 4.62).

Quadro 4.62 – Principais trabalhos consultados para a caracterização da fauna terrestre na área de estudo

Grupo	Referência	Escala de apresentação da informação
Herpetofauna	Araújo *et al.,* 1997	Quadrículas 10 km x 10 km
	Brito *et al.,* 1998	Quadrículas 10 km x 10 km
	Teixeira *et al.,* 1998	Quadrículas 10 km x 10 km
	Godinho *et al*., 1999	Quadrículas 10 km x 10 km
	Almeida *et al*., 2001	Nível Nacional
	Loureiro *et al*., 2008	Quadrículas 10 km x 10 km
	ICNB, 2008a	Quadrículas 10 km x 10 km
	Brito e Crespo, 2002	Quadrículas 2 km x 2 km
Aves	Palma *et al*., 1999	Nível Nacional

Grupo	Referência	Escala de apresentação da informação
	Equipa Atlas, 2008	Quadrículas 10 km x 10 km
	ICNB, 2008a	Quadrículas 10 km x 10 km
Mamíferos	Palmeirim, 1990	Nível Nacional
	Palmeirim e Rodrigues, 1992	Nível Nacional
	Rainho, 1996	Nível Regional
	Rainho *et al*., 1998	Áreas Protegidas
	Queiroz *et al.,* 1998	Quadrículas 10 km x 10 km
	Trindade *et al*., 1998	Quadrículas 10 km x 10 km
	Mathias *et al*. 1999	Quadrículas 50 km x 50 km
	Pimenta *et al*, 2005	Quadrículas 10 km x 10 km
	ICNB, 2008a	Quadrículas 10 km x 10 km
	Álvares e Rosalino, 1997	Nível Regional

4.6.2.2.2.3 Consulta de especialistas

De modo a melhorar a qualidade e quantidade da informação obtida foram contactados especialistas ou entidades que trabalham na área de estudo e/ou possuem informação para o local. O Quadro 4.63 resume o grupo faunístico e a respectiva fonte que cedeu os dados, assim como a escala a que se encontram.

Quadro 4.63 – Resumo das entidades contactadas e escala da informação solicitada

Grupo	Entidade / Investigador	Escala
Herpetofauna	Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade	Quadrícula 10 km × 10 km
	Parque Nacional da Peneda-Gerês	Área de estudo
Avifauna	Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade	Quadrícula 10 km × 10 km
	Parque Nacional da Peneda-Gerês	Área de estudo
Mamíferos	Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade	Quadrícula 10 km × 10 km
	Parque Nacional da Peneda-Gerês	Área de estudo
Geral	Autoridade Florestal Nacional	Regional

A presença/ausência das espécies encontra-se apresentada neste trabalho maioritariamente à escala actualmente mais detalhada em obras bibliográficas e que é vulgarmente utilizada em estudos ecológicos, ou seja, a quadrícula 10 × 10 km.

4.6.2.2.2.4 Índice de Valorização da Fauna (IVF)

Num procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) é fundamental que seja devidamente perceptível a importância das espécies de vertebrados ocorrentes numa determinada área de estudo. Para tal, foi desenvolvido um Índice de Valorização da Fauna (IVF) para as espécies de vertebrados, através da atribuição de valores pontuais a cada um dos *taxa* identificados (Bio3, 2005). Este método foi desenvolvido a partir da metodologia proposta inicialmente por Palmeirim *et al*. (1994) para um plano de ordenamento de uma área protegida, tendo sido adaptado no sentido de ser aplicado a procedimentos de AIA e valorização de áreas naturais. Esta adaptação envolve também a inclusão no índice de estatutos (*e.g.* estatutos europeus e SPEC no caso das aves) e de legislação posterior à sua publicação em 1994.

Para caracterizar as espécies de cada grupo de vertebrados terrestres considerado – herpetofauna, avifauna e mamofauna – foi seleccionado um conjunto de variáveis considerado óptimo e que abrange aspectos da fisiologia, as áreas de distribuição e os estatutos de conservação dos *taxa* (legislação e estatutos nacionais e internacionais). As variáveis escolhidas para cada grupo faunístico e as respectivas categorias de pontuação encontram-se representadas no ANEXO V. Para que a aplicação do índice seja simples e expedita, cada variável foi dividida em categorias às quais foi atribuída uma pontuação de 0 a 10. O valor de IVF é obtido através da média aritmética de todas as variáveis seleccionadas para cada grupo faunístico. O valor máximo que uma espécie pode obter é 10. Espécies com um IVF igual ou superior a 5,0 são consideradas de elevado interesse para a conservação. A principal função deste índice é distinguir quais as espécies de maior valor conservacionista, sendo que a hierarquia estabelecida entre elas não é tão relevante e será função de uma análise regional mais enquadrada.

4.6.2.2.3 Identificação de áreas de maior relevância para a fauna terrestre

A delimitação de áreas de maior relevância ecológica (de maior interesse conservacionista) foi efectuada durante o trabalho de campo e através da análise detalhada das informações bibliográficas e carta de habitats e biótopos existentes. Foram estabelecidos vários critérios para a sua definição, os quais se incluem em dois níveis distintos.

O primeiro nível corresponde às áreas consideradas “Muito Sensíveis” para a fauna terrestre e que incluem os seguintes dois critérios:

- Áreas com presença de biótopos de carácter irrecuperável onde ocorrem espécies relevantes para a conservação, em particular com estatuto Criticamente Ameaçado (CR), Em perigo (EN) ou Vulnerável (VU) em Portugal e/ou a nível internacional ou classificadas como *Globalmente ameaçadas* (SPEC 1 - *European species of global conservation concern*), de acordo com os critérios da *BirdLife International* para a avifauna;

- Áreas que coincidam com os locais de reprodução ou abrigo de espécies animais com estatuto CR, EN ou VU em Portugal e/ou a nível internacional ou classificadas como SPEC 1, de acordo com os critérios da *BirdLife International* para a avifauna. Para este critério foi considerado um raio de 1km em volta dos ninhos conhecidos e de 1 km em redor de abrigos de morcegos de importância nacional. No caso dos abrigos não serem de importância nacional considera-se um raio de 500m.

O segundo nível inclui igualmente dois critérios, sendo estas áreas consideradas "Sensíveis":

- Áreas com presença de biótopos que, devido às suas características ou estado de conservação, contribuem de forma fulcral para a diversidade faunística da área de estudo;

- Áreas que se encontram a menos de 500m de abrigos de morcegos ou a menos de 2 km de locais de reprodução de espécies avifaunísticas com estatuto CR, EN ou VU em Portugal e/ou a nível internacional ou classificadas como SPEC 1, de acordo com os critérios da *BirdLife International*

4.6.2.3 RESULTADOS

4.6.2.3.1 Áreas classificadas e Important Bird Areas (IBA)

A área de estudo encontra-se parcialmente inserida, mais concretamente a margem direita do rio Cávado, na área mais a sul do Parque Nacional da Peneda-Gerês e do Sítio Rede Natura 2000 das Serras da Peneda e Gerês (PTCON0002) (Desenho 4 do Anexo Cartográfico). Esta é uma zona montanhosa acidentada, com vales profundos e uma grande diversidade de habitats, que favorecem a ocorrência de várias espécies emblemáticas, como é exemplo o lobo-ibérico (*Canis lupus*).

Em termos da avifauna, de referir que a área de estudo se situa a cerca de 4 km, a sul, da Zona de Protecção Especial (ZPE) da Serra do Gerês (PTZPE0002) e a cerca de 4 km da IBA das Serras da Peneda e Gerês (PT002).

4.6.2.3.2 Caracterização da fauna terrestre

4.6.2.3.2.1 Elenco faunístico

Durante o trabalho de campo foram inventariadas 37 espécies de fauna terrestre, tendo a pesquisa bibliográfica e consulta de especialistas subido este valor para um total de 163 espécies (Quadro 4.64). O número de espécies inventariado para a área de estudo representa, assim, cerca de um terço do total das espécies dadas para Portugal, ou seja, 35,6%.

Para a avifauna foram inventariadas 82 espécies de aves, correspondendo a 27,9% do total de espécies deste grupo existente a nível nacional.

No que respeita à herpetofauna, estão presentes 11 das 17 espécies de anfíbios e 17 das 30 espécies de répteis existentes em Portugal, correspondendo a 64,7% do total de espécies de anfíbios e a 60,7% do total de espécies de répteis existente a nível nacional.

Por fim, ao nível dos mamíferos, foram inventariadas 21 das 26 espécies de quirópteros, 16 das 23 espécies de micromamíferos e 16 das restantes 21 espécies de mamíferos existentes no nosso país. Estes valores correspondem a um total de 77,9% das espécies de mamíferos existentes em Portugal.

Das 164 espécies inventariadas, 21 são consideradas ameaçadas (CR, EN ou VU), correspondendo a 16,3% do total nacional das que estão incluídas no novo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2006) e/ou no congénere da UICN (www.uicnredlist.org). Esta área apresenta assim, uma percentagem relevante de espécies importantes para a conservação.

Quadro 4.64 – Número de espécies dos grupos faunísticos considerados que foram inventariadas para a área de estudo e respectivas categorias de ocorrência

Grupo faunístico	Trabalho de campo	Pesquisa bibliográfica			Total	% espécies face ao total nacional	Espécies com estatuto	% espécies com estatuto face ao total nacional
		Provável	Muito provável	Confirmada				
Anfíbios	4	2	0	9	11	64,7	2	66,7
Répteis	4	4	2	11	17	60,7	1	12,5
Aves	17	6	0	76	82	27,9	8	10, 7
Mamíferos	13	30	10	13	53	77,9	9	60,0
Total	**38**	**41**	**12**	**110**	**163**	**35,6**	**20**	**15,5**

4.6.2.3.2.2 Avifauna

Os pontos de escuta/observação realizados durante o trabalho de campo permitiram constatar algumas diferenças em termos da ornitocenose presente nos vários biótopos estudados (Quadro 4.65).

Quadro 4.65 – Valores de densidade média por espécie avifaunística (n.ºindv./ha), abundância relativa, riqueza específica e índice de diversidade de Shannon–Wiener

Espécies	Nome comum	Agrícola	Bosque misto	Matos	Pinhal	Vegetação ribeirinha
Erithacus rubecula	Pisco-de-peito-ruivo	0,00	1,27	0,64	0,00	1,27
Parus ater	Chapim-preto	0,00	0,00	0,00	1,27	0,00
Parus caeruleus	Chapim-azul	0,00	1,27	0,00	1,27	0,00
Passer domesticus	Pardal	1,27	0,00	0,00	0,00	0,00
Phylloscopus sp.	Felosa	0,00	0,64	0,00	0,00	0,00
Sylvia atricapilla	Toutinegra-de-barrete	1,27	0,00	0,64	0,00	0,00
Sylvia melanocephala	Toutinegra-dos-valados	0,00	0,64	1,27	0,00	0,00
Sylvia undata	Toutinegra-do-mato	0,00	0,00	1,91	0,00	0,00

Espécies	Nome comum	Agrícola	Bosque misto	Matos	Pinhal	Vegetação ribeirinha
Turdus merula	Melro	0,00	0,64	0,00	0,00	0,64
Troglodytes troglodytes	Carriça	0,00	0,64	1,27	1,27	0,00
Espécies não identificada		1,27	0,64	0,64	1,27	0,00
Densidade média total		3,82	5,73	6,37	5,09	1,91
Abundância média / ponto		3,00	4,50	5,00	4,00	1,50
Riqueza específica média / ponto		4,00	4,00	3,50	4,00	1,00
Índice de diversidade		1,10	1,90	1,70	1,40	0,60

As diferenças obtidas para os 4 parâmetros, identificadas em 4.6.2.2.2.1, em áreas de bosque misto, matos e pinhal são mínimas, apresentando estes biótopos valores relativamente próximos. Este resultado pode ser justificado, principalmente, pela relativa proximidade dos diferentes biótopos entre si, não se tendo registado grandes diferenças na comunidade ornítica que os explora. Estes resultados revelam ainda que os biótopos mais estruturados floristicamente (e.g. bosques mistos e matos), por oferecerem maior disponibilidade de alimento e refúgio, parecem ser as áreas de maior importância para a avifauna local.

O biótopo agrícola, como seria de esperar, apresenta valores um pouco inferiores principalmente para a diversidade (índice de shannon-wiener inferior a 1) uma vez que não oferece condições para espécies com exigências de habitat mais específicas. Ocupa, contudo, um papel importante para espécies mais generalistas que encontram facilmente alimento nestas áreas, preferindo-as em detrimento de zonas mais naturalizadas.

Ao contrário do que seria expectável, na área de estudo o biótopo vegetação ribeirinha apresentou os valores de densidade e diversidade mais baixos. Este resultado poderá dever-se a duas situações:

- O facto da vegetação ribeirinha no curso de água amostrado nem sempre ser abundante e constituída maioritariamente por acácias é, normalmente, sinónimo de fraco suporte para a biodiversidade.

- Ou com o facto dos dias de amostragens se terem revelado particularmente quentes, o que pode influenciar o comportamento da comunidade avifaunística, que procura áreas mais frescas ao longo do vale, principalmente zonas de carvalhal e bosque misto situadas nas encostas.

Relativamente à composição específica da comunidade, as espécies amostradas são todas bastante comuns e, dada a configuração em mosaico dos biótopos que favorece a fácil e rápida deslocação entre habitats diferentes, ocorrem de forma relativamente transversal nos vários biótopos existentes, não parecendo existir verdadeiras diferenças entre as comunidades que caracterizam cada um. As únicas excepções prendem-se com as áreas agrícolas e de vegetação ripícola.

Existem algumas espécies que estão, normalmente, mais associadas a áreas mais humanizadas e que exploram bastante esses biótopos, como o pardal (*Passer domesticus*), o melro (*Turdus merula*) e o pombo-torcaz (*Columba palumbus*). As áreas de pinhal são também utilizadas por um elevado número de espécies onde o cruza-bico (*Loxia curvirostra*) merece especial destaque dadas as populações conhecidas no norte do país e o seu estatuto desfavorável. Outras espécies como o peto-verde (*Picus viridis*), o torcicolo (*Jynx torquilla*) e a cotovia-dos-bosques (*Lullula arborea*) também são habitantes regulares deste biótopo na área de estudo.

Uma grande extensão da área de estudo é coberta por áreas de bosque misto dominado por carvalhos, alguns bastante antigos, que criam inúmeros locais de refúgio para as aves e proporcionam grande disponibilidade alimentar. Este é, por isso, um biótopo que alberga um elevado número de aves, sendo exemplo chapins, tordos e trepadeiras.

Durante a realização dos trabalhos de campo não foram observadas rapinas na área de estudo. Contudo a existência de afloramentos e cristas graníticas favorecem e potenciam a ocupação por espécies como a águia-cobreira (*Circaetus gallicus*) e a águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*). Ainda no grupo das rapinas, espécies como o gavião (*Accipiter nisus*) encontram na área de estudo locais muito favoráveis à nidificação principalmente nas zonas de bosque misto e pinhal dadas as características já referenciadas destes biótopos. Também o bútio-vespeiro (*Pernis apivorus*), o falcão-peregrino (*Falco peregrinus*) e o açor (*Accipiter gentilis*), espécies que se encontram ameaçadas em Portugal (estatuto "Vulnerável"), podem ocorrem na área de estudo, embora, de acordo com a informação disponibilizada pelo ICNB, não sejam conhecidos na área locais de nidificação.

Em suma, a elevada diversidade da comunidade de aves presente deve-se principalmente à elevada heterogeneidade existente nos diferentes biótopos onde a área de estudo se insere, atingindo o seu máximo potencial, ao nível de biodiversidade, no biótopo bosque misto.

4.6.2.3.2.3 Mamofauna não voadora e herpetofauna

Os 4 transectos realizados permitiram a confirmação para a área de estudo de 13 espécies diferentes na área de estudo: 3 de anfíbios, 3 de répteis e 8 de mamíferos (Quadro 4.66).

Na mamofauna, as espécies ou conjunto de espécies que apresentaram maiores índices de abundância foram a fuinha/marta (*Martes foina/martes*), o ouriço-cacheiro (*Erinaceus europaeus*) e a raposa (*Vulpes vulpes*). Optou-se por agrupar os registos de fuinha e de marta num único pelo facto de ambas as espécies ocorrerem na região em estudo, sendo a distinção dos seus indícios de presença muito difícil em campo.

No que respeita à herpetofauna, as espécies mais frequentemente detectadas, junto a zonas mais húmidas, a rã-verde (*Rana perezi*) e, ao longo da área de estudo, a lagartixa-do-mato (*Psammodromus algirus*) e a lagartixa-ibérica (*Podarcis hispanica*).

Quadro 4.66 – Índice quilométrico de abundância total (Nº de indícios/km), por espécie de herpetofauna e mamofauna

Espécie	Nome comum	Transectos terrestres	Transectos ribeirinhos	Nº de registos	IQA Total
Mamofauna					
Erinaceus europaeus	Ouriço-cacheiro	4	5	9	4,50
Mustela putorius	Toirão	-	3	3	1,50
Lutra lutra	Lontra	-	2	2	1,00
Vulpes vulpes	Raposa	5	2	7	3,50
Genetta genetta	Geneta	-	1	1	0,50
Martes foina / martes	Fuinha / Marta	6	9	15	7,50
Sciurus vulgaris	Esquilo-vermelho	4	-	4	2,00
Mamífero não identificado		7	2	9	4,50
			Sub-total mamofauna	50	25,00
Herpetofauna					
Rana perezi	Rã-verde	-	4	4	2,00
Rana iberica	Rã-ibérica	-	1	1	0,50
Psammodromus algirus	Lagartixa-do-mato	2	5	7	3,50
Podarcis hispanica	Lagartixa-ibérica	3	3	6	3,00
Podarcis bocagei	Lagartixa de Bocage	2	1	3	1,50
Bufo bufo	Sapo-comum	-	1	1	0,50
Réptil não identificado		3	-	3	1,50
			Sub-total herpetofauna	25	12,50
			Total mamofauna e herpetofauna	**75**	**37,50**

A mamofauna da área de estudo é bastante rica uma vez que beneficia da ocorrência de biótopos muito heterogéneos, capazes de suportar uma elevada biodiversidade. Apesar da maioria das espécies identificadas ser bastante comum a nível nacional, os valores obtidos para o IQA revelam uma abundância elevada para a maioria delas. Os mustelídeos são o grupo mais diverso encontrado na área de estudo beneficiando da proximidade e características do leito do rio Cávado que promove locais de caça primordiais para espécies como a lontra e para espécies não tão adaptadas ao meio aquático, como o toirão, a fuinha e a marta, que usufruem dos pêgos que se formam sobre a rocha-mãe. De igual modo, o bosque misto, rico em espécies vegetais de baga e frutos (e.g. medronheiro), proporciona uma abundância de alimento que estimula o estabelecimento destas espécies na área de estudo. A própria orografia do terreno, com afloramentos rochosos rodeados por bosques de carvalho e pinheiro-bravo, cria um ambiente muito propício e com condições para albergar todas as espécies identificadas e outras como o lobo-ibérico (*Canis lupus*).

Em relação ao lobo-ibérico não foram encontrados indícios da sua presença na área de estudo, contudo a sua ocorrência foi confirmada pela informação disponibilizada pelo ICNB. Na envolvente da área de estudo estão confirmadas 4 alcateias, segundo os resultados do último Censo Nacional do Lobo: a Alcateia da Amarela, a Alcateia do Gerês, a Alcateia da Cabreira e a Alcateia do Nariz do Mundo (Pimenta *et al*., 2005). Isto significa que a área de estudo se insere numa região de dispersão desta espécie de estatuto de conservação altamente desfavorável e cujas preocupações para a sua preservação deverão ser uma prioridade.

A área de estudo não parece possuir especial relevância para algumas espécies como é o caso da toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*), uma vez que o habitat favorável à presença desta espécie não ocorre no troço do rio Cávado estudado, devido às modificações que o curso do rio sofreu com a implantação de empreendimentos hidráulicos (aproveitamentos hidroeléctricos de Salamonde e de Caniçada). Porém existem dois rios muito próximos da área de estudo com maior relevância para esta espécie e que deverão ser alvo de maiores cuidados: o rio de Fafião e o rio de Saltadouro.

No caso da lontra (*Lutra lutra*) toda a bacia do rio Cávado é considerada área de lontra tendo sido registada uma forte presença em estudos anteriores (Trindade *et al*., 1998). Na realização deste estudo em particular foi detectada uma vez mais a sua presença na área.

A herpetofauna da área de estudo revelou-se igualmente bastante variada, apresentando um elevado número de espécies que inclui algumas das mais ameaçadas deste grupo, das quais se podem destacar a salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*), a víbora-cornuda (*Vipera latastei*) e a potencial ocorrência do tritão-palmado (*Lissotriton helveticus*). A flora e vegetação da região criam locais muito propícios à ocorrência de anfíbios principalmente para os anuros que encontram na matéria morta das zonas de carvalhal dos bosques da região a humidade e o substrato favoráveis à sua dispersão. Em termos de répteis a área de estudo é rica em afloramentos e bosques que proporcionam refúgios e alimento para o conjunto de espécies ali instaladas tendo sido identificadas durante os trabalhos de campo 3 espécies diferentes de lagartixas.

À semelhança do que já foi dito para a toupeira-de-água, também a ocorrência de urodelos parece ser pouco favorável na área de estudo, consequência das modificações que o rio Cávado possui. Pequenos rios como o rio de Fafião e o rio de Saltadouro e seus tributários ou charcas e tanques na região serão as áreas mais importantes para este grupo de anfíbios na envolvente da área de estudo.

4.6.2.3.2.4 Quirópteros

Durante os pontos de amostragem foram efectuadas 23 gravações de ultra-sons, das quais 21 permitiram identificações até à espécie ou ao grupo de espécies (Quadro 4.67). As restantes gravações, por conterem poucos pulsos ou devido ao baixo volume da gravação, não permitiram a identificação.

Em algumas gravações apenas foi possível determinar o grupo de espécies a que pertencia, uma vez que, no caso do género *Pipistrellus*, as três espécies existentes em Portugal e *Miniopterus schreibersii* sobrepõem-se em parte dos seus intervalos de frequência de máxima energia (parâmetro diagnosticaste) (Russo & Jones, 2002).

O género *Myotis*, por norma, é apenas possível ser separado em dois grupos, os *Myotis* grandes que incluem o morcego-rato-grande (*M. myotis*) e o morcego-rato-pequeno (*M. blythi*), e os *Myotis* pequenos que, dentro da lista de espécies identificadas para a área de estudo por pesquisa bibliográfica, alberga as seguintes espécies: morcego-de-franja (*M. nattereri*), morcego-lanudo (*M. emarginatus*) e morcego-de-água (*M. daubentonii*).

No que respeita ao género Plecotus, as duas espécies, morcego-orelhudo-castanho (*P. auritus*) e morcego-orelhudo-cinzento (*P. austriacus*), não são distinguíveis pelas vocalizações.

Por fim, relativamente às espécies do género *Nyctalus*, considera-se que as vocalizações de morcego-arborícola-grande (*N. noctula*) e morcego-arborícola-gigante (*N. lasiopterus*) não são distinguíveis, havendo também uma sobreposição com morcego-arborícola-pequeno (*N. leisleri*) das frequências entre os 22 e os 24 kHz, sendo neste caso a espécie designada por *Nyctalus* sp. É ainda de realçar que o morcego-arborícola-pequeno sobrepõe as suas vocalizações com morcego-hortelão (*Eptesicus serotinus*) no intervalo de frequências entre os 23 e os 30 kHz, pelo que, na ausência de outras características que os distingam, estas espécies são identificadas conjuntamente como uma dupla.

Quadro 4.67 – Número total de gravações obtidas por espécie/grupo de espécies e número total de passagens.

Espécie / Grupos de espécies	Nº de gravações
Pipistrellus pipistrellus / *P. pygmaeus*	6
Pipistrellus pipistrellus / *P. pygmaeus* / *Miniopterus schreibersii*	1
Pipistrellus sp.	1
Myotis myotis / *M. blythi*	1
Myotis sp.	1
Plecotus austriacus / *P. auritus*	1
Nyctalus leisleri / *Eptesicus serotinus*	9
Eptesicus serotinus	1
Nº total de gravações	24
Nº total de passagens	71
Nº médio de passagens por ponto	14,2

Assim, a única espécie confirmada em campo foi o morcego-hortelão (*Eptesicus serotinus*). Todas as outras espécies foram agrupadas em grupos de espécies, pelas razões já mencionadas, sendo as que obtiveram um maior número de registos os grupos *N.leisleri/E.serotinus* e *P. pipistrellus*/*P. pygmaeus*. Nenhuma destas possíveis 4 espécies possui estatuto de conservação preocupante, segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal.

Das espécies/grupo de espécies detectadas com menor número de registos é de destacar a possibilidade de ocorrência de morcego-rato-grande (*Myotis myotis*), morcego-rato-pequeno (*Myotis blythii*), morcego-de-franja (*Myotis nattereri*) e morcego-de-peluche (*Miniopterus schreibersii*). Estas quatro espécies encontram-se actualmente em declínio e possuem uma elevada importância para a conservação segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, apresentando estatutos de conservação muito desfavoráveis. O morcego-rato-pequeno apresenta-se como uma espécie Criticamente em Perigo (CR) e as restantes apresentam-se como Vulneráveis (VU).

Os resultados obtidos demonstram a importância da área de estudo para os quirópteros, apresentando condições primordiais para a potencial ocorrência de um elevado número de espécies em resultado dos biótopos existentes: extensas áreas florestadas com predomínio de carvalhal e pinhal, cursos e massas de água e extensas áreas cobertas por afloramentos rochosos.

Contudo, de acordo com o ICNB não existem abrigos conhecidos dentro da área de estudo. A informação disponibilizada para a quadrícula UTM 10kmx10km onde esta se insere (NG71) apenas refere a existência, a aproximadamente 500m, de 2 abrigos (Quadro 4.68). Ambos são denominados por Fafião e localizam-se numa mina de água e numa casa. O primeiro dá abrigo a duas espécies ameaçadas, o morcego-de-ferradura-mediterrânico e o morcego-de-ferradura-grande, enquanto que no segundo apenas foi identificada a presença de morcego-lanudo. Estes dados dizem respeito ao ano de 1995.

Nesta mesma quadrícula, e de acordo com os dados disponibilizados pelo ICNB, foi identificada no ano de 1996, por análise acústica, a presença de outras espécies, nomeadamente morcego-hortelão, morcego-arborícola-gigante/morcego-arborícola-grande, morcego-rabudo e morcego-anão/morcego-pigmeu.

Quadro 4.68 – Espécies existentes em cada uma das zonas Quadrícula UTM 10kmx10 km NG71 no século XX (fonte: ICNB)

Espécie(s)	Nome comum	Localização			
		Fafião (Mina de água)	Fafião (Casa)	Pedra Bela (Sobreiral)	Pedra Bela (Pinhal)
Rhinolophus euryale	Morcego-de-ferradura-mediterrânico	X			
Rhinolophus ferrumequinum	Morcego-de-ferradura-grande	X			
Myotis emarginatus	Morcego-lanudo		X		

Espécie(s)	Nome comum	Localização			
		Fafião (Mina de água)	Fafião (Casa)	Pedra Bela (Sobreiral)	Pedra Bela (Pinhal)
Pipistrellus kuhli	Morcego de Kuhli				
Eptesicus serotinus	Morcego-hortelão			X	X
Nyctalus lasiopterus / noctula	Morcego-arborícola-gigante / Morcego-arborícola-grande				X
Tadarida teniotis	Morcego-rabudo			X	
Pipistrellus pipistrellus / pygmaeus	Morcego-anão / Morcego-pigmeu			X	X

Dentro da informação obtida no âmbito dos trabalhos efectuados para o relatório de implementação da Directiva Habitats (ICNB, 2008a) existe ainda a confirmação da ocorrência de 3 espécies na área de estudo de elevada importância para a conservação pelas suas populações se encontrarem em declínio, sendo estas o morcego-de-ferradura-mediterrânico, o morcego-de-ferradura-grande e o morcego-de-ferradura-pequeno. A estas acrescenta-se ainda uma espécie cuja informação existente acerca da sua biologia é escassa, o morcego-lanudo.

4.6.2.3.2.5 Espécies com maior interesse para a conservação

A aplicação do IVF permitiu definir 33 espécies de fauna terrestre como sendo mais relevantes em termos conservacionistas, 11 delas confirmadas para a área de estudo (Quadro 4.69).

Quadro 4.69 – Lista das espécies com IVF superior a 5,0, tipo de ocorrência na área de estudo e biótopos que utilizam. [7]

Espécie		Tipo de ocorrência	IVF	LVVP	Biótopo(s) de ocorrência
Nome científico	Nome comum				
Anfíbios					
Chioglossa lusitanica	Salamandra-lusitânica	C	7,8	VU	Áreas montanhosas junto a ribeiras de vegetação abundante.
Rana iberica	Rã-ibérica	C	5,8	LC	Cursos de água e charcos
Discoglossus galganoi	Rã-de-focinho-pontiagudo	P	5,1	NT	Prados, lameiros, charcos e ribeiros
Répteis					
Lacerta schreiberi	Lagarto-de-água	P	6,7	LC	Cursos de água
Mauremys leprosa	Cágado-mediterrânico	C	6,0	LC	Massas de água parada ou de corrente fraca
Chalcides bedriagai	Cobra-de-pernas-de-cinco-dedos	MP	5,7	LC	Áreas abertas e pedregosas, matagais
Vipera latastei	Víbora-cornuda	C	5,1	VU	Zonas rochosas de montanha com cobertura arbustiva, matagais
Aves					

[7] LVVP – Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (CR – Criticamente em Perigo; EN – Em Perigo; VU – Vulnerável; NT – Quase ameaçado; LC – Pouco preocupante; DD – Informação insuficiente); Tipo de ocorrência: P – Possível; MP – Muito Provável, C – Confirmada)

Espécie		Tipo de ocorrência	IVF	LVVP	Biótopo(s) de ocorrência
Nome científico	**Nome comum**				
Hieraaetus fasciatus	Águia de Bonelli	P	6,8	EN	Áreas aplanadas com vales fluviais mais ou menos profundos
Aquila chrysaetus	Águia-real	P	6,6	EN	Grandes escarpas e habitats pouco florestados
Circaetus gallicus	Águia-cobreira	C	6,3	NT	Zonas florestais
Hieraaetus pennatus	Águia-calçada	P	6,2	NT	Zonas florestais e pastagens
Circus pygargus	Tartaranhão-caçador	C	5,4	EN	Matos de altitude
Milvus migrans	Milhafre-preto	P	5,3	LC	Zonas florestais
Pernis apivorus	Búteo-vespeiro	P	5,2	VU	Manchas de carvalhal
Mamíferos					
Rhinolophus euryale	Morcego-de-ferradura-mediterrânico	C	8,3	CR	Abrigos em grutas e minas, alimenta-se em bosques e galerias ripícolas
Rhinolophus hipposideros	Morcego-de-ferradura-pequeno	C	7,7	VU	Os abrigos encontra-se em grutas, minas e casas. O alimento procura-o em áreas florestadas, zonas abertas ou galerias ripícolas
Rhinolophus ferrumequinum	Morcego-de-ferradura-grande	C	7,6	VU	Abrigos em edificios, grutas e minas. Alimenta-se em zonas arborizadas ou por vezes em áreas abertas
Barbastella barbastellus	Morcego-negro	P	7,3	DD	Abrigos em árvores, fendas rochosas, casas e minas, alimenta-se junto à água e em galerias ripícolas
Myotis emarginatus	Morcego-lanudo	C	7,3	DD	Pode abrigar-se em grutas e caçar em áreas de bosque, massas de água e prados
Myotis myotis	Morcego-rato-grande	P	7,2	VU	Utiliza abrigos subterrâneos e procura alimento em zonas arborizadas
Miniopterus schreibersii	Morcego-de-peluche	P	6,9	VU	Exclusivamente cavernícola, alimenta-se em espaços abertos
Myotis blythii	Morcego-rato-pequeno	P	6,4	CR	Cavernícola, caça em estepes, prados e pastagens
Galemys pyrenaicus	Toupeira-de-água	P	6,3	VU	Cursos de água de montanha com margens rochosas e de águas frias e oxigenadas
Canis lupus	Lobo-ibérico	P	6,1	EN	Generalista embora por pressão humana ocupe zonas montanhosas de elevado coberto vegetal
Myotis nattereri	Morcego-de-franja	P	6,0	VU	Grutas, minas e cavidades em árvores, alimenta-se em áreas florestadas e massas de água
Nyctalus lasiopterus	Morcego-arborícola-gigante	P	5,6	DD	Cavidades de árvores e telhados, alimentando-se em zonas florestais bem desenvolvidas e em zonas húmidas extensas
Nyctalus leisleri	Morcego-arborícola-pequeno	P	5,6	DD	Abriga-se em cavidades de árvores e edifícios. Alimenta-se em bosques de folhosas
Plecotus auritus	Morcego-	P	5,5	DD	Cavidades de árvores e abrigos

Espécie		Tipo de ocorrência	IVF	LVVP	Biótopo(s) de ocorrência
Nome científico	Nome comum				
	orelhudo-castanho				subterrâneos, alimenta-se em zonas florestadas
Myotis daubentonii	Morcego-de-água	P	5,2	LC	Bosques, edifícios e grutas, caça sobre massas de água
Plecotus austriacus	Morcego-orelhudo-cinzento	P	5,1	LC	Abriga-se em edifícios, fendas e cavidades. Caça em áreas cultivadas
Tadarida teniotis	Morcego-rabudo	C	5,0	DD	Fendas rochosas e edifícios, generalista nos locais onde se alimenta
Nyctalus noctula	Morcego-arborícola-grande	P	5,0	DD	Cavidades de árvores, fendas em rochas e edifícios, caçando em zonas ribeirinhas, orlas de florestas e pastagens
Lutra lutra	Lontra	P	5,0	LC	rios, ribeiros e zonas estuarinas

Tendo em conta a grande diversidade de fontes de informação, a ocorrência das espécies na área de estudo foi categorizada em Potencial, Muito provável e Confirmada. Ainda assim, dentro de uma mesma categoria, a situação de cada espécie e/ou grupo de espécies pode ser diferente. Como tal, seguidamente, apresenta-se um quadro explicativo da situação das espécies (ou grupo de espécies) mais relevantes na área de estudo (contextualização a nível local), sendo ainda feita uma contextualização da sua importância a nível regional e nacional (Quadro 4.70).

(Página intencionalmente deixada em branco)

Quadro 4.70 – Contextualização local, regional e nacional das espécies e grupos mais relevantes para a conservação da biodiversidade na área de estudo

Grupos/ espécies	Local	Regional	Nacional
Anfíbios	A nível local a amostragem de campo efectuada confirma a presença de apenas uma espécie de maior relevância para a conservação segundo o IVF, nomeadamente a rã-ibérica (*Rana iberica*). Esta espécie é um endemismo ibérico cuja população nacional se encontra Pouco Ameaçada (LC). A nível local a fragmentação e perda de habitat favorável, a poluição e alterações na hidrologia do rio Cávado e a introdução de espécies exóticas de peixe são as principais ameaças a esta espécie e à generalidade dos anfíbios na área de estudo.	A nível regional a área de estudo faz parte da área de distribuição de mais 2 espécies importantes para a conservação segundo o IVF que lhes é atribuído, a salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*) e a rã-de-focinho-pontiagudo (*Discoglossus galganoi*). Ambas as espécies são endemismos ibéricos apresentando a salamandra-lusitânica uma distribuição mais confinada à zona norte do país. De salientar o facto de a área de estudo fazer também parte da área de distribuição de mais uma espécie com estatuto de ameaça, segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (LVVP), nomeadamente o tritão-palmado (*Lissotriton helveticus*). O contínuo desaparecimento de zonas húmidas favoráveis à reprodução e alimentação, a fragmentação dos habitats e a degradação da qualidade de água são as principais ameaças a estas espécies.	No contexto nacional, a área de estudo destaca-se pelo facto de o total de espécies de anfíbios inventariado corresponder a 64,7% das espécies existentes em Portugal continental e a 66,7% das espécies de anfíbios com estatuto de conservação desfavorável. O contínuo desaparecimento de zonas favoráveis para a reprodução deste grupo, a fragmentação contínua e sistemática dos habitats onde habitam, a introdução de espécies exóticas predadoras dos seus estados larvares e a poluição são as maiores ameaças para este grupo.
Répteis	A zona de estudo está muito próxima de uma área classificada como de nível I para a conservação do lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*), junto às serras Amarela, do Gerês e da Cabreira (Brito *et al*., 1998), pelo que se considera provável a ocorrência da espécie.. A área de estudo é também uma zona de potencial ocorrência de cágado-mediterrânico (*Mauremys leprosa*), dadas as características do troço do rio Cávado presente na área de estudo Estas duas espécies possuem estatuto de	A nível regional a área de estudo faz parte da área de distribuição de mais de mais 2 espécies importantes para a conservação segundo o IVF, nomeadamente a cobra-de-pernas-de-cinco-dedos (*Chalcides bedriagai*) e a vibora-cornuda (*Vipera latastei*). Estas espécies podem ser encontradas nos matos e áreas pedregosas da área de estudo. A nível regional é de destacar ainda a presença da lagartixa de Bocage (*Podarcis bocagei*), espécie detectada durante o trabalho de campo e cuja distribuição se limita ao noroeste de Portugal.	O total de espécies de répteis dado para a área de estudo representa cerca de 60,7% das espécies presentes a nível nacional e cerca de 12,5% do número de répteis com estatuto de conservação. Os principais factores de ameaça deste grupo são a fragmentação contínua e sistemática dos habitats onde habitam e a perseguição local das serpentes como a víbora-cornuda.

Grupos/ espécies	Local	Regional	Nacional
	conservação desfavorável principalmente devido à fragmentação e/ou destruição dos habitats onde ocorrem.		
Mamíferos em geral	Tal como comprovado pelo trabalho de campo efectuado, a diversidade dos biótopos da área de estudo permite a existência de um elevado número de espécies de mamíferos, fornecendo-lhes alimento e refúgio. A elevada naturalidade dos biótopos presentes aliada à baixa pressão humana permite que existam condições muito próximas das ideais para o estabelecimento de uma elevada biodiversidade.	A nível regional a área de estudo faz parte da área de distribuição de mais de mais 2 espécies importantes para a conservação segundo o IVF, nomeadamente a toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*) e o lobo-ibérico (*Canis lupus*). A toupeira-de-água é uma espécie em declínio vítima da fragmentação e destruição dos seus habitats e da degradação da qualidade da água. O rio Cávado apresenta sítios importantes para a sua conservação nomeadamente o rio Homem e algumas áreas a montante da barragem da Paradela. Contudo, a ocorrência desta espécie na área de estudo deverá ser improvável tendo em conta as profundas modificações a que o rio foi sujeito com a construção de barragens Toda a região hidrográfica do rio Cávado é uma área importante para a lontra, devido principalmente à presença dos requisitos ecológicos necessários à ocorrência da espécie. A presença da mesma nas linhas de água da área de estudo foi confirmada em trabalho de campo.	O total de espécies de mamíferos dado para a área de estudo representa cerca de 79,4% das espécies presentes a nível nacional e cerca de 66,7% do número de mamíferos com estatuto de conservação representando assim uma zona de elevadíssima importância a nível nacional para a mamofauna. Para os mustelídeos portugueses a área de estudo é extremamente importante uma vez que contempla a área de distribuição de todas as espécies existentes em Portugal.
Lobo-ibérico	O lobo-ibérico (*Canis lupus*) é uma espécie de hábitos generalistas embora por pressão humana ocupe zonas montanhosas de elevado coberto vegetal. A área de estudo apresenta, por isso, condições para a ocorrência da espécie, devendo a mesma ser utilizada como local de passagem/dispersão de indivíduos provenientes de alcateias próximas. Contudo não foram detectados indícios da sua presença na área de estudo.	A nível regional existem várias alcateias, destacando-se 4 devido à proximidade da área de estudo: Alcateia da Amarela, Alcateia do Gerês, Alcateia da Cabreira e Alcateia do Nariz do Mundo.	O lobo-ibérico é uma espécie vítima da fragmentação de habitats e da pressão humana, principalmente de perseguição. A nível nacional, a espécie encontra-se classificada como Em perigo (EN), estando a sua população dividida em 2 sub-populações: uma a norte do rio Douro, na qual se insere área de estudo, e outra a sul deste rio.

Grupos/ espécies	Local	Regional	Nacional
Quirópteros	A área de estudo tem sido desde o início do século XX uma zona de elevada diversidade de morcegos. Embora o seu potencial possa ter decrescido com o passar do tempo, o trabalho de campo confirmou que esta continua a ser uma área importante para este grupo de vertebrados voadores, destacando-se as seguintes espécies: o morcego-de-ferradura-pequeno, o morcego-de-ferradura-grande, o morcego-de-ferradura-mediterrânico e morcego-lanudo. A área de estudo oferece, assim, uma grande diversidade de locais que poderão ser utilizados como abrigos, assim como locais propícios à alimentação, ainda que, de acordo com a informação cedida pelo ICNB, não existam abrigos conhecidos dentro dos seus limites.	São 11 as espécies importantes para a conservação, segundo o IVF, com potencial de ocorrência na área de estudo, nomeadamente o morcego-rato-pequeno (*Myotis blythii*), o morcego-de-água (*Myotis daubentonii*), o morcego-rato-grande (*Myotis myotis*), o morcego-de-franja (*Myotis nattereri*), o morcego-arborícola-gigante (*Nyctalus lasiopterus*), o morcego-arborícola-pequeno (*Nyctalus leisleri*), o morcego-arborícola-grande (*Nyctalus noctula*), o morcego-negro (*Barbastella barbastellus*), o morcego-orelhudo-castanho (*Plecotus auritus*), o morcego-orelhudo-cinzento (*Plecotus austriacus*) e o morcego-de-peluche (*Miniopterus schreibersii*). A proximidade do Parque Nacional da Peneda-Gerês promove o aparecimento de várias espécies de quirópteros na área de estudo tornando-a assim parte integrante de uma região de elevada importância para este grupo.	Na área de estudo ocorrem ou possuem potencial para ocorrer 77,8% das espécies de quirópteros existentes em Portugal. As principais ameaças para os quirópteros são a perturbação e destruição dos abrigos, a destruição dos biótopos de alimentação e a utilização de pesticidas que se acumulam no seu organismo. Não existem, no entanto, na área de estudo nem na sua envolvente imediata, abrigos classificados como de importância nacional.
Aves	A área de estudo apresenta uma comunidade ornítica diversificada motivada pela heterogeneidade e complexidade dos habitats da zona que contemplam zonas de vegetação ribeirinha, pinhal, carvalhal, matos e afloramentos rochosos.	A nível regional a área de estudo faz parte da área de distribuição de mais 4 espécies de elevada importância para a conservação segundo o IVF, nomeadamente a águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*), o milhafre-preto (*Milvus migrans*), a águia-real (*Aquila chrysaetus*) e o bútio-vespeiro (*Pernis apivorus*). Estas duas últimas espécies estão classificadas como ameaçadas pelo LVVP, no entanto, de acordo com a informação disponibilizada pelo ICNB, não possuem ninhos na área de estudo. Destacam-se ainda mais 4 espécies importantes para a conservação segundo o LVVP, nomeadamente a ógea (*Falco subbuteo*), o falcão-peregrino (*Falco peregrinus*), o açor (*Accipiter gentilis*) e o cruza-bico (*Loxia curvirostra*).	O total de espécies de aves dado para a área representa cerca de 27,9% do elenco nacional e cerca de 10,7% do número de aves com estatuto de conservação também a nível nacional. A área de estudo insere-se numa zona importante para a avifauna, estando parcialmente inserida no Parque Nacional da Peneda-Gerês e bastante próximo da IBA e ZPE das Serras da Peneda e Gerês.

(Página intencionalmente deixada em branco)

4.6.2.3.2.6 Valores cinegéticos

O número de espécies de interesse cinegético existentes na área de estudo é relativamente baixo, existindo apenas 10 espécies de aves e 5 espécies de mamíferos (Quadro 4.71), tendo apenas 5 destas espécies sido confirmadas durante o trabalho de campo.

Quadro 4.71 – Lista de espécies confirmadas para a área de estudo com interesse cinegético

Grupo	Família	Espécie	Nome comum
Avifauna	PHASANIDAE	*Alectoris rufa*	Perdiz
	COLUMBIDAE	*Columba livia*	Pombo-das-rochas
	COLUMBIDAE	*Columba palumbus*	Pombo-torcaz
	COLUMBIDAE	*Streptopelia turtur*	Rola-brava
	TURDIDAE	*Turdus merula*	Melro
	TURDIDAE	*Turdus philomelos*	Tordo-músico
	TURDIDAE	*Turdus iliacus*	Tordo-ruivo
	TURDIDAE	*Turdus viscivorus*	Tordoveia
	CORVIDAE	*Garrulus glandarius*	Gaio
	CORVIDAE	*Corvus corone*	Gralha-preta
Mamíferos	LEPORIDAE	*Lepus granatensis*	Lebre
	LEPORIDAE	*Oryctolagus cuniculus*	Coelho-bravo
	CANIDAE	*Vulpes vulpes*	Raposa
	SUIDAE	*Sus scrofa*	Javali
	CERVIDAE	*Capreolus capreolus*	Corço

O quadro seguinte (Quadro 4.72) indica a lista das zonas de caça onde a área de estudo se insere. Estas 3 zonas de caça integram a quase totalidade da área de estudo sendo locais onde se praticam os regimes de caça associativo e municipal.

Quadro 4.72 – Lista de zonas de caça coincidentes com a área de estudo

Tipo	Designação	Número da Zona de Caça
Associativa	ZCA Fafião	2051
Municipal	ZCM Cabeço da Vaca	2744
Municipal	ZCM Vieira do Minho	3428

4.6.2.4 ÁREAS DE MAIOR RELEVÂNCIA PARA A FAUNA TERRESTRE

Tendo por base os critérios estabelecidos na metodologia, foram identificadas áreas de maior sensibilidade para a fauna terrestre, encontrando-se as mesmas cartografadas no Desenho 6 do Anexo Cartográfico. Estas áreas podem ser agrupadas nos seguintes dois níveis de sensibilidade:

- *Nível I – áreas "Muito sensíveis"*

Entre inúmeros afloramentos rochosos presentes na área de estudo, destacam-se os locais onde estes formam escarpas (Figura 4.64). Estas áreas desempenham um papel fundamental para um grande número de animais, como as aves de rapina que utilizam estas áreas para nidificar e para espécies como o lobo-ibérico que procuram refúgio nestas zonas pedregosas. A nível dos quirópteros estas áreas rochosas atingem o expoente máximo da sua importância na área de estudo dado o elevado número de espécies que ocorrem na região.

Dado a sua mais-valia para a manutenção da biodiversidade e o seu carácter irrecuperável, as zonas de escarpa foram classificadas como "Muito sensíveis" para a fauna terrestre, devendo as mesmas ser salvaguardas.

Figura 4.64 – Afloramento rochoso localizado na margem direita do rio Cávado

- *Nível II – áreas "Sensíveis"*

As áreas classificadas com "Sensíveis" na área de estudo correspondem a todas as áreas de vegetação ribeirinha e de bosque misto. Como foi referido anteriormente, estas áreas são de elevada importância para a grande generalidade da fauna presente na região, uma vez que fornecem alimento e refúgio em abundância a toda a comunidade faunística ali instalada.

A destruição e degradação destas áreas deverá, sempre que possível, ser evitada pois, embora possa ser recuperada a médio/longo prazo, vai afectar directamente toda a comunidade faunística ali existente, não se sabendo ao certo quais as consequências para as populações a nível local/regional de um elevado número de espécies de estatuto desfavorável que ali habitam.

4.7. PAISAGEM

4.7.1 INTRODUÇÃO

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 foca a sua atenção na componente estrutural da Paisagem e considera a paisagem de forma global, identificando-a como um todo, onde as interacções entre os elementos vivos e inertes constituem as componentes básicas da paisagem, permitindo a identificação de áreas com características relativamente homogéneas, que se definem como Unidades de Paisagem. Nesta perspectiva, estuda-se a morfologia da superfície terrestre da área em estudo, identificando-se unidades fisiográficas dominantes, sobre as quais se desenvolvem sistemas naturais que são função das litologias e das condições climáticas, que por sua vez são alteradas pelo Homem segundo padrões culturais distintos. Surgem assim paisagens com carácter próprio, que se tipificam em Unidades de Paisagem, estudando-se a sua articulação, assim como as suas 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 respeitante ao EIA de Salamonde II, sobre a qual incidirá a inventariação da paisagem, teve-se em conta esta duplicidade de abordagens. Definiu-se a área de estudo como a área que efectivamente será afectada à superfície pela implantação da obra, acrescida de uma área envolvente que inclui um raio de pelo menos 4 km, que inclui certamente as bacias visuais dos elementos mais visíveis da obra a implementar, uma vez que este é o valor a partir do qual a acuidade visual média diminui drasticamente. As medições apresentadas foram efectuadas para um *buffer* de 4 km em redor da área afectada pela obra em estudo. Considerou-se que a obra afectará os locais onde se realizarão trabalhos à superfície, assim como os locais onde serão implantados edifícios e outras infra-estruturas; foram ainda considerados os limites das albufeiras de Salamonde e Caniçada, uma vez que uma das acções necessárias para a implementação da obra em estudo é o rebaixamento extraordinário e temporário do nível destas albufeiras, o que resultará na criação (temporária) de faixas inter-níveis de dimensão maior do que o habitual, com repercussões ao nível da Paisagem.

A descrição e caracterização da paisagem da área de estudo e avaliação do seu valor paisagístico incidirá sobre os seguintes pontos:

- Caracterização das componentes natural e humana da paisagem, que permitirá o estabelecimento de **unidades de paisagem**, decorrentes da sua análise fisiográfica, morfológica, de ocupação do solo e coberto vegetal.

- Detecção de eventuais **elementos de elevado valor paisagístico** que acrescentem valor cénico a esta área, sejam eles naturais ou associados a actividades tradicionais, vestígios de uma forma sustentada de utilização do território e dos seus recursos.

- 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**.

4.7.2 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, com uma malha de 25 metros. Este foi elaborado a partir de cartografia fornecida pelo Instituto Geográfico do Exército (IGeoE), à escala 1:25 000.

4.7.3 HIPSOMETRIA E HIDROGRAFIA

Realizou-se uma carta hipsométrica para a qual foram definidas 14 classes de altimetria, correspondendo cada uma delas a um intervalo de 100 metros.

A carta assim obtida é apresentada no Desenho 7 do Anexo Cartográfico. A área de estudo abrange um troço do Rio Cávado e seus afluentes, na confluência das Serra do Gerês, a Norte, da Cabreira, a Sul, e do Barroso, a Leste. A análise conjunta desta carta produzida e da carta militar permite constatar que a área de estudo (isto é, o *buffer* de 4 km abrange cotas que variam entre os 150 e os 1390 m, valores atingidos respectivamente na margem do Cávado no limite Oeste da área de estudo; e no limite Norte da área estudada, junto ao vértice de Palma. O projecto em análise localiza-se nas três classes hipsométricas mais baixas, o que significa que se encontra numa zona encaixada do vale com potencial reduzida visibilidade da envolvente que possui cotas significativamente mais elevadas.

A área em análise é cortada na direcção Oeste-Leste pelo Rio Cávado (que corre no sentido oposto), até cerca de três quartos da sua extensão; o Rio Cávado inflecte depois para Norte, no ponto onde se lhe junta o Rio Rabagão, que vem de Sudeste. A área de estudo abrange parcialmente as albufeiras das Barragens de Salamonde e Caniçada, no Cávado, e ainda parte da albufeira de Venda Nova, no Rabagão.

Para além destes rios destacam-se, na área analisada, na Serra do Gerês o Rio Caldo e o Rio Gerês; o Rio do Arado e o Rio do Conho, que se juntam ao Rio de Fafião antes de desaguarem no Cávado; o Rio de Pincães e a Ribeira de Cabril. Na Serra da Cabreira destaca-se o Rio da Laje, ou da Peneda, ou da Laje, afluente do Cávado, e a Ribeira de Amiar, afluente do Rabagão.

4.7.4 DECLIVES

A carta de declives foi elaborada considerando quatro intervalos: 0-8%, 8-15%, 15-30% e acima de 30% e é apresentada no Desenho 8 do Anexo Cartográfico.

Na área de estudo predominam claramente os declives elevados, acima de 15%, ocupando quase 90% do total da sua superfície. As classes de declives mais baixos concentram-se nas proximidades das linhas de festo, percebendo-se claramente que este é um relevo vigoroso, com os vales dos rios muito encaixados e os topos das montanhas aplanados. O projecto em análise localiza-se maioritariamente na classe de declives >30%, embora também afecte as duas classes anteriores.

4.7.5 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 no Desenho 9 do Anexo Cartográfico

Da análise desta carta observa-se que a área de estudo está equitativamente distribuída por todas as classes consideradas, com um ligeiríssimo domínio da exposição Sul na margem direita do Cávado e Norte na margem esquerda desse rio. Este resultado não constitui surpresa, uma vez que a área estudada se define em torno de um rio muito encaixado, com direcção Leste-Oeste. O projecto em análise localiza-se maioritariamente em área com exposição Norte (porque na margem esquerda) mas também Este e Oeste.

4.7.6 UNIDADES DE PAISAGEM

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):

- **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).

- **Elementos bióticos**, fauna (por vezes modeladora da paisagem) e vegetação (sua composição, fisionomia, densidade, etc.).

- **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, sobre as quais o Homem actuou posteriormente de forma diferencial.

O estudo da morfologia do território permite perceber as unidades estruturais em que este se diferencia, e sobre as quais se desenvolveram 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 forte acção humana sobre a paisagem, uma vez que esta é uma paisagem desde há muito sujeita à acção antrópica, que se revela na profunda alteração deste território, essencialmente pela florestação do mesmo e pela sua alteração com fins agrícolas.

Torna-se então necessário adoptar uma nova abordagem de classificação da paisagem, baseada, desta feita, na sua funcionalidade (PLA, 1992). Esta paisagem pode ser classificada como uma paisagem rural de montanha, agreste na sua essência mas onde o homem se instalou há muito, transformando-a, nomeadamente através da construção de barragens ao longo do rio Cávado e do Rabagão, das quais resultam a implantação das respectivas infra-estruturas e unidades de suporte, bem como os planos de água resultantes das respectivas albufeiras. Para a definição das unidades de paisagem nela existentes, a ocupação do solo é um elemento de diagnose fundamental, uma vez que é consequência directa da função que é imposta às diferentes parcelas do território.

O território em estudo abrange quatro Unidades de Paisagem, segundo a tipologia definida por Cancela d'Abreu et al. (2004), agrupadas em duas unidades hierarquicamente superiores, a saber:

A. Entre Douro e Minho:
    - UP9. Serras da Peneda-Gerês
    - UP10. Serra da Cabreira e Montelongo
    - UP11. Minho Interior

B. Montes entre Larouco e Marão
    - UP13. Serras do Larouco e Barroso

Segundo os autores, a grande unidade Entre Douro e Minho define-se como um grande anfiteatro virado ao mar, até às Serras da Peneda-Gerês. A paisagem sempre verde denota a frescura permanente ao longo do ano. A densidade populacional é elevada, conjugando-se os povoamentos: denso e disperso. A agricultura é intensiva, com regadio nos vales e subindo em socalcos pelas encostas mais frescas, sempre associado à vinha de enforcado. Os substratos graníticos afloram no cimo das serras, onde surgem os matos, pinhais e eucaliptais (Cancela d'Abreu *et al.*, 2004). A transição dos campos agrícolas para as florestas faz-se frequentemente por faixas de soutos e carvalhais.

À escala mais detalhada do presente estudo importa distinguir duas situações que se opõem claramente, dentro de cada uma destas unidades, definindo-se como sub-unidades de paisagem, e cuja relação estrutura estas paisagens:

- **Terras frescas**, de fundo de vale ou de topos aplanados, onde os solos são profundos e com elevada capacidade de retenção de água, permitindo um bom desenvolvimento de vegetação – quer de culturas agrícolas, quer de bosques de folhosas, autóctones ou plantadas – carvalhos, castanheiros, árvores de fruto. São áreas de declives suaves, ou mais declivosas mas armadas em socalcos, para permitir o seu cultivo. Incluem pequenos aglomerados populacionais e habitação dispersa.

- **Terras secas**, que formam uma matriz na qual se inserem as manchas da unidade anterior. Correspondem a zonas de solos incipientes ou mesmo a afloramentos rochosos, incapazes de reter as águas das chuvas e, consequentemente, pouco propícios à agricultura. São áreas cobertas por matos ou por vegetação herbácea esparsa, cobertas por florestas de pinheiro-bravo e de eucalipto onde o solo o permite. São tipicamente encostas muito declivosas ou topos aplanados, mas rochosos.

Dentro da grande unidade Entre Douro e Minho, a unidade Serras da Peneda-Gerês (UP9) destaca-se como o limite Nordeste da mesma, formando um imponente maciço granítico de topos angulosos e escarpados. As elevadas precipitações que aqui ocorrem – as mais altas do território continental – não são retidas pelos solos incipientes das cotas mais altas, suportando a correspondente vegetação luxuriante apenas nos vales profundos e encaixados. Este é claramente o território mais seco da área estudada – não climaticamente, muito pelo contrário, mas edaficamente.

Figura 4.65 - Terras Secas na Serra da Penêda-Gerês (UP9)

A unidade Serra da Cabreira e Montelongo (UP10) é constituída por serras mais pequenas do que as anteriores, de cimos arredondados mas com características bastante semelhantes, com a paisagem tipicamente minhota remetida para o sopé das encostas. É uma paisagem agrícola de cotas mais altas, montanhosa, com aldeias e com pastagens nos planaltos, com características de transição para Trás–os–Montes (paisagem mais aberta, mas compartimentada).

Figura 4.66 – Terras frescas e Secas na Serra da Cabreira e Montelongo (UP10)

Finalmente, a unidade Minho Interior (UP11) caracteriza-se pela paisagem rural típica minhota, com coberto vegetal frondoso e povoamento disperso. É uma unidade de forte cariz rural, em que os campos agrícolas – vinhas, milho, pastagens, pomares – formam uma matriz na qual se desenham as povoações, com dimensão crescente, e povoamentos florestais. Esta unidade está limitada ao extremo sudoeste da área de estudo.

A grande unidade Montes entre Larouco e Marão define-se como uma paisagem dura e inóspita, de relevos pronunciados e vales encaixados. O povoado é aglomerado, localizando-se a meia encosta, entre as baixas irrigadas onde é comum o gado bovino e as florestas do cimo da montanha.

Figura 4.67 - Terras frescas e Secas no Minho Interior (UP11)

A unidade Serras do Larouco e Barroso (UP13) corresponde a um território de Invernos longos e frios, com baixa densidade de povoamento. A agricultura aqui tem menor expressão do que nas unidades descritas anteriormente e consiste em policultura na envolvente das aldeias; e em pastos para apascentamento de gado sobretudo bovino, em áreas planálticas onde também se cultivam cereais.

Figura 4.68 - Terras frescas e Secas na Serra do Larouco e Barroso (UP13)

Dentro destas unidades definiram-se sub-unidades, função do relevo e das implicações que este tem na pedogénese e, consequentemente, nas potencialidades oferecidas para a fixação das diferentes actividades humanas. Constata-se que a sub-unidade mais abrangente é constituída pela Terras secas nas Serras da Peneda-Gerês (35% da área em análise), que dominam toda a área Norte da área de estudo e correspondem a afloramentos rochosos quase sem vegetação ou, em menor proporção, a solos muito secos e pobres com ocupação florestal. Seguem-se as Terras secas na Serra da Cabreira e Montelongo (14% da área analisada), unidade de solos muito delgados com ocupação florestal ou matos, menos frequentemente rocha nua. Seguem-se as Terras frescas na Serra da Cabreira e Montelongo (12% da área de estudo) e só depois as Terras frescas nas Serras da Peneda-Gerês e no Minho Interior, assim como as terras secas no "Minho Interior" (cerca de 11% cada umas destas unidades). Finalmente, as terras frescas das Serras do Larouco e Barroso são a unidade menos representativa.

Quadro 4.73 – Representatividade das unidades e sub-unidades de paisagem na área de estudo

Unidades de paisagem e sub-unidades	UP9		UP10		UP11		UP13		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Terras frescas	2832	10,76	3240	12,31	2769	10,52	645	2,45	9486	36,04
Terras secas	9185	34,9	3631	13,8	2819	10,71	1197	4,55	16832	63,96
Total	**12.017**	**45,66**	**6.871**	**26,11**	**5.588**	**21,23**	**1.842**	**7**	**26.318**	**100**

Refira-se que a área de intervenção do projecto, especificamente as estruturas à superfície, abrange a Unidade de Paisagem Serra da Cabreira e Montelongo (UP10) e as sub-unidades terras frescas e terras secas.

4.7.7 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 valorizadores apontados por Zube *et al.* e por Shafer *et al.*, tal como afloramentos rochosos, por Civco (in VILÀS, 1992). Quanto maior a extensão de paisagem que a nossa vista abarca, menor é a percepção individual de cada um dos seus atributos (linhas, cor, forma, textura, escala, diversidade) e, consequentemente, maior a importância da sua avaliação conjunta.

São consideradas intrusões visuais todos e quaisquer elementos que implicam uma valorização negativa da paisagem, por exemplo, postos de alta tensão, lixeiras, áreas industriais, etc.

Nos casos, como o presente, em que o território é marcado pela intervenção do homem, a paisagem define-se como a expressão duma acção humana continuada que lhe confere individualidade e autenticidade cultural. Nos locais onde a paisagem, natural ou humanizada, apresenta características de excelência, estas podem ser o fundamento para a classificação dos espaços e imposição de condicionalismos no âmbito do ordenamento do território. As áreas classificadas e protegidas sob a denominação de Paisagem Protegida são disto exemplo.

A avaliação da Qualidade Visual da Paisagem é feita com recurso a metodologia própria baseada nos elementos bibliográfico anteriormente referidos na qual se procede 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 25 m de lado e a cada quadrícula atribuiu-se a seguinte classificação:

Quadro 4.74 – Valoração atribuída a cada classe de declives, exposições, uso do solo e instrusões visuais

Parâmetro	Valoração
Declives	
< 8%	0
8-30%	1
>30%	2
Exposições	
Norte	0
Este	1
Sul	2
Oeste	1
Sem exposição	0
Uso do solo	
Matos e incultos	0
Florestas de produção	0
Florestas autóctones	2
Áreas agrícolas	2
Planos de água	3
Afloramentos rochosos	3
Intrusões visuais	
Presentes	-1

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 da tabela de valoração à área de estudo.

Da observação da Carta de Qualidade Visual da Paisagem (Desenho 11 do Anexo Cartográfico) assim obtida conclui-se que 59% da área de estudo – o *buffer* de 4 km tem cerca de 26.320 ha – está incluída na classe de média qualidade da paisagem e 24% na classe de elevada qualidade paisagística (abrangendo cerca de 15580 ha e 6210 ha, respectivamente). As áreas de elevada qualidade visual correspondem, de um modo geral, a zonas de paisagem agreste, rochosa e com relevo vigoroso. Os restantes 17% da área de estudo (cerca de 4530 ha) estão incluídos na classe de baixa qualidade visual da paisagem. As áreas de baixa qualidade visual correspondem, de um modo geral, a áreas aplanadas com um tipo de ocupação do solo pouco interessante e que não contribui para a valorização da paisagem. A área do projecto tem qualidade visual média, por vezes elevada.

Quadro 4.75 – Representatividade das diversas qualidades da paisagem, em área e percentagem

Qualidade Visual da Paisagem	Área (ha)	Área (%)
Baixa	4533	17,2
Média	15581	59,2
Elevada	6210	23,6

4.7.8 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 capacidade de absorção visual 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.

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 25 m. Determina-se com base na bacia visual de um conjunto de pontos (590) 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.

Da observação da Carta de Capacidade de Absorção Visual (Desenho 12 do Anexo Cartográfico) assim obtida conclui-se que a maior parte da área de estudo (64%) está incluída na classe de elevada capacidade de absorção; só 6% da área de estudo tem baixa capacidade de absorção visual. A área do projecto tem sensibilidade paisagística baixa a média.

Quadro 4.76 – Representatividade de cada classe de capacidade de absorção visual na área de estudo

Capacidade de absorção visual	Área (ha)	Área (%)
Baixa	1633	6,2

Capacidade de absorção visual	Área (ha)	Área (%)
Média	7924	30,1
Elevada	16766	63,7

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 da forma ilustrada no Quadro 4.77

Quadro 4.77 – Sensibilidade da paisagem de acordo com a capacidade de absorção visual e qualidade da paisagem

Capacidade de absorção visual		Qualidade da paisagem		
		Elevada	**Média**	**Baixa**
	Elevada	Média	Baixa	Baixa
	Média	Elevada	Média	Baixa
	Baixa	Muito elevada	Elevada	Média

Pela observação da Carta de Sensibilidade Paisagística (Desenho 13 do Anexo Cartográfico) obtida pela aplicação deste quadro percebe-se que as áreas sensíveis da área de estudo se localizam tendencialmente no terço superior das encostas, sobretudo a Norte do rio Cávado e do rio Rabagão, correspondendo aos cimos aplanados dos montes.

Observa-se que cerca de 90% da área de estudo está incluída nas classes de baixa e média sensibilidade paisagística, predominando a primeira (abrangendo cerca de 8935,3 ha e 4022,3 ha, respectivamente). Estas classes ocupam a totalidade da área afectada directamente pela obra em análise. Correspondem essencialmente a zonas de qualidade paisagística variável, com uma elevada capacidade de absorção visual.

A classe de elevada sensibilidade paisagística abrange 7% (cerca de 2717 ha) da área de estudo, ficando a classe de muito elevada sensibilidade paisagística confinada a 1,0% da mesma (cerca de 370 ha).

Observa-se assim que, embora a área analisada tenha algumas áreas de grande sensibilidade paisagística, estas não serão directamente afectadas pela implementação da obra em estudo.

Quadro 4.78 – Representatividade das diversas classes de sensibilidade da paisagem na área de estudo

Sensibilidade paisagística	Área (ha)	Área (%)
Baixa	8935,3	62,9
Média	4022,3	28,3
Elevada	1091,9	7,7
Muito elevada	141,4	1,0

4.8. QUALIDADE DO AMBIENTE

4.8.1 QUALIDADE DO AR

O enquadramento legal actual da política de gestão da qualidade do ar em Portugal é dado, em duas vertentes, pelos seguintes diplomas:

- Na vertente da avaliação e gestão da qualidade do ar, pelo Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho, que define as linhas de orientação da política de gestão da qualidade do ar e transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva nº 96/62/CE, do Conselho, de 27 de Setembro, relativa à avaliação e à gestão da qualidade do ar, alterado pelo Decreto-Lei n.º 279/2007, de 6 de Agosto;

- Na vertente da prevenção e controlo das emissões de poluentes atmosféricos, pelo Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril, que estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera, fixando os princípios, objectivos e instrumentos apropriados à garantia da protecção do recurso natural ar, bem como as medidas, procedimentos e obrigações dos operadores das instalações abrangidas, com vista a evitar ou reduzir a níveis aceitáveis a poluição atmosférica originada nessas mesmas instalações, alterado pelo Decreto-Lei n.º 126/2006, de 3 de Julho.

Um dos princípios base introduzidos pela Directiva nº 96/62/CE, assenta no estabelecimento de objectivos de qualidade do ar ambiente na União Europeia (UE), os quais visam evitar, prevenir ou limitar efeitos nocivos sobre a saúde humana e sobre o ambiente.

A Directiva n.º 96/62/CE, de 27 de Setembro, conduziu, assim, no citado Decreto-Lei n.º 276/99, à definição dos princípios e normas gerais da avaliação e da gestão da qualidade do ar, visando evitar, prevenir ou limitar as emissões de certos poluentes atmosféricos, bem como os efeitos nocivos desses poluentes sobre a saúde humana e sobre o ambiente na sua globalidade, deixando, para posterior regulação, a matéria específica relativamente a cada um dos poluentes considerados, nomeadamente a referente aos limites de concentração no ar ambiente, margens de tolerância e limiares de alerta.

Os padrões de qualidade do ar são definidos actualmente pelo Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, e pelo Decreto-Lei n.º 320/2003, de 20 de Dezembro, e pelo Decreto-Lei n.º 351/2007, de 23 de Outubro.

A Portaria n.º 286/93, de 12 de Março[8], manteve, até 1 de Janeiro de 2010, estabelecendo os valores limite e métodos de referência de amostragem e análise no que se refere ao poluente dióxido de azoto (NO_2). A partir daquela data entraram em vigor as disposições do Decreto-lei n.º 111/2002 no referente ao poluente NO_2. Para os restantes poluentes definidos aplicam-se, desde 1 de Janeiro de 2005, as disposições do Decreto-Lei n.º 111/2002.

Os poluentes abrangidos pelo regime do Decreto-Lei n.º 111/2002 são o dióxido de enxofre (SO_2), o dióxido de azoto (NO_2) e os óxidos de azoto (NO_x), o chumbo (Pb), o benzeno (C_6H_6), o monóxido de carbono (CO) e as partículas em suspensão (PM10). O ozono (O_3) é abrangido pelo Decreto-Lei n.º 320/2003, de 20 de Dezembro.

4.8.1.1 ENQUADRAMENTO NO PLANO NACIONAL DE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS – PNAC

Em 1997, Portugal assinou o Protocolo de Quioto (PQ), integrado no grupo de países do Anexo B, com uma cota de emissão de gases com efeito de estufa (GEE: CO_2, CH_4, N_2O, HFC's, PFC's e SF_6) de 92%, para o período 2008-2012, relativamente à situação de referência de 1990. Não obstante, o compromisso de Portugal foi estabelecido no seio da União Europeia (UE), numa lógica de "partilha de responsabilidades" do compromisso global de redução assumido no Protocolo, tendo, assim, permissão para emitir, no período supracitado, mais 27% de CO_2 equivalente (CO_2eq), relativamente a 1990. Em Dezembro de 2001, Portugal concluiu o processo interno de ratificação do Protocolo e, em Maio de 2002, a UE e os seus Estados Membros apresentaram, conjuntamente, os seus instrumentos de ratificação ao secretariado da Convenção das Nações Unidas para as Alterações Climáticas, tornando vinculativo o objectivo comunitário de redução de 8%, bem como as metas definidas para cada Estado Membro no âmbito da "partilha de responsabilidade".

O Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC), formalmente enquadrado pela Lei n.º 93/2001, publicada em Agosto, que reconhece como prioridade nacional a luta contra a intensificação do efeito de estufa e a prevenção do risco contra alterações climáticas, e apresentado para discussão pública em Dezembro de 2001, consubstancia a primeira versão de um documento que pretende concretizar a estratégia nacional de mitigação das emissões de GEE.

[8] Esta Portaria foi alterada pelo **Decreto-Lei nº 273/98**, de 2 de Setembro e pelas **Portarias nºs 1058/94**, de 2 de Dezembro, **623/96**, de 31 de Outubro, **125/97**, de 21 de Fevereiro, **399/97**, de 18 de Junho (rectificada pela **Declaração de Rectificação nº 11-H/97**, de 30 de Junho), **Decreto-Lei n.º 178/2003**, de 5 de Agosto, **Decreto-Lei n.º 85/2005**, de 28 de Abril, **Portaria n.º 80/2006**, de 23 de Janeiro (alterada pela **Portaria n.º 676/2009**, de 23 de Junho), **675/2009** (rectificada pela **Declaração de Rectificação n.º 62/2009**, de 21 de Agosto) e **677/2009**, ambas de 23 de Junho.

Um dos principais resultados da versão 2001 do PNAC, publicada em Março de 2002, respeita à identificação do esforço de redução de emissões necessário para o cumprimento das responsabilidades assumidas no âmbito de Quioto e da UE, que se estima em 11,3 Tg de CO_2eq (Figura 4.69). O inventário nacional de emissões de GEE relativo ao ano 2000, entretanto enviado para a Comissão Europeia e para o secretariado da Convenção, reporta um acréscimo de 31% das emissões, relativamente aos níveis registados em 1990.

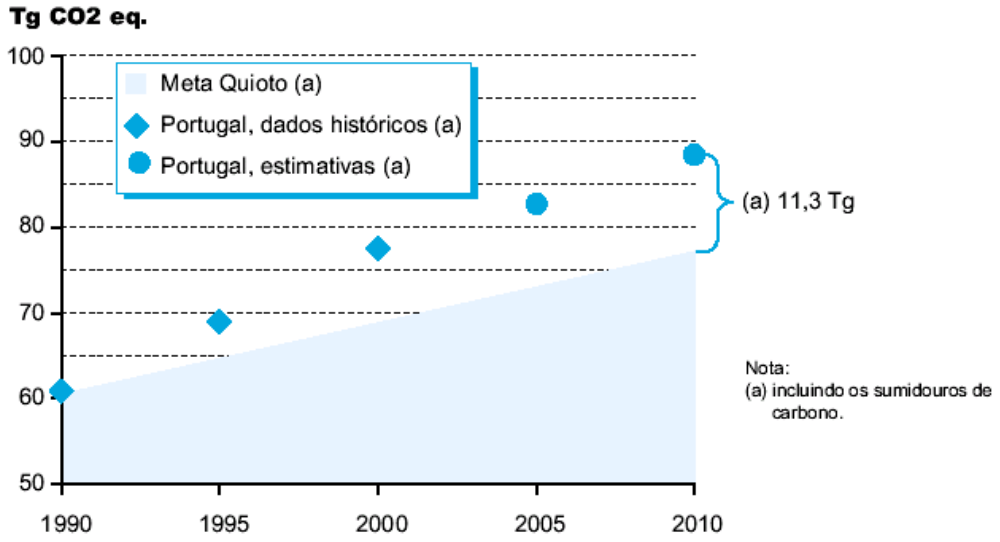


Figura 4.69 – Evolução das emissões em Portugal entre 1990 e 2000, previsões para 2005 e 2010 e comparação com a meta definida no âmbito do acordo de partilha de responsabilidades da UE (CAC, 2001).

O sector da energia (produção e consumo de energia)[9], em particular, representou, no período 1990-2000, entre dois terços e três quartos das emissões totais anuais de GEE, tendo contribuído para cerca de 92% do aumento das emissões registado nesse período (CAC, 2001). No que se refere, especificamente, ao sub-sector da oferta de energia, este contribuiu para cerca de 32% do aumento global das emissões registado no período supracitado, em resultado do crescimento acentuado da produção e consumo de electricidade. Com efeito, a produção de energia eléctrica representa, em média, cerca de 87% das emissões de GEE do sector da oferta de energia.

De acordo com as projecções disponíveis, a tendência de crescimento do consumo e produção de electricidade manter-se-á ao longo dos próximos anos (ver Figura 4.70), o que induz ao aumento das emissões de GEE do sector da oferta de energia. Neste cenário, este sector revela-se como uma área de intervenção estratégica para redução das emissões nacionais de GEE, à semelhança do que tem acontecido noutros países da UE.

[9] O sector da energia integra as emissões derivadas da combustão e das fugas ou perdas de combustível nos sub-sectores da oferta de energia (produção de electricidade, refinação, etc.) e de consumo de energia (indústria, transportes, doméstico e serviços, etc.). Para os outros sectores as emissões têm origem nos processos produtivos ou naturais derivados de actividades antropogénicas ou no uso de determinadas substâncias com excepção de combustíveis para fins energéticos (CAC, 2001).

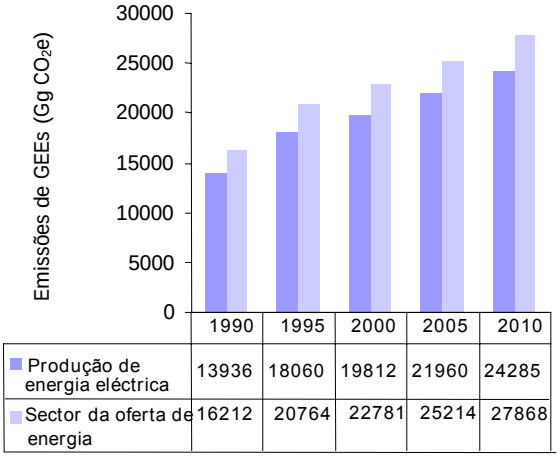


Figura 4.70 – Emissões de GEE do sector da oferta de energia nos anos 1990-2010 (Santos et al, 2002).

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 119/2004, de 31 de Julho, estabeleceu, mediante a adopção do Programa Nacional para as Alterações Climáticas – PNAC 2004, um conjunto de propostas de medidas adicionais para a época tidas como adequadas para que Portugal viesse a atingir as metas que lhe estão fixadas no âmbito do Protocolo de Quioto (PQ) e do Acordo de Partilha de Responsabilidades da União Europeia.

O PQ entrou em vigor a 16 de Fevereiro de 2005, o que determinou a entrada em vigor do dispositivo de avaliação do cumprimento das obrigações de cada Parte do PQ. De entre as várias obrigações de reporte estabelecidas pelos instrumentos da Convenção Quadro das Nações Unidas (CQNUAC) e pelo PQ, Portugal teve que elaborar e remeter no início de 2006, o relatório do inventário nacional referente às emissões do ano de 2004.

Houve a necessidade de empreender numa avaliação do estado de cumprimento das medidas estabelecidas no PNAC 2004, tendo-se verificado que diversas medidas revelavam carência de impulso e algumas encontravam-se a aguardar concretização, o que se traduziu num cenário preocupante e de afastamento face às metas do PQ. Neste contexto, a Comissão para as Alterações Climáticas (CAC) decidiu promover uma revisão do PNAC, com o objectivo de consolidar as medidas já concretizadas e adoptar um novo e reforçado pacote de políticas e medidas, em vários sectores, susceptíveis de aproximar a situação nacional dos compromissos internacionais em causa. Esta revisão deu origem a um novo Programa Nacional para as Alterações Climáticas, o PNAC 2006 (Resolução do Conselho de Ministros n.º 104/2006, de 23 de Agosto, que revoga a Resolução do Conselho de Ministros n.º 119/2004, de 31 de Julho).

Entre um conjunto de políticas e medidas (PeM) sectoriais constantes no PNAC, destaca-se, para o sector da oferta de energia, a produção de electricidade a partir de fontes renováveis de energia (Programa E4).

Com efeito, o Programa E4 – Eficiência Energética e Energias Endógenas, publicado, em Setembro de 2001, pelo Ministério da Economia e aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 154/2001, de 19 de Outubro, estabelece como meta, duplicar a potência eléctrica instalada por via renovável e a satisfação dos objectivos de 39% (estabelecidos na Directiva 2001/77/CE) de energia eléctrica de origem renovável (incluindo a energia hidroeléctrica), num horizonte de dez a quinze anos. Da perspectiva do PNAC e da estratégia nacional de redução de emissões de GEE, esta meta para a penetração de energias renováveis no balanço energético traduz-se, directamente, numa redução da intensidade carbónica da economia[10].

A meta estabelecida para uma das medidas adicionais que integram o PNAC 2006, produção de electricidade a partir de fontes renováveis de energia, é a instalação de 4700 MW e 5100 MW, em 2010 e 2012, respectivamente, de potência eólica instalada. Este aspecto, é já ponderado nos aproveitamentos hidroeléctricos, pois a energia eólica é uma energia não armazenável, sendo transformada em energia potencial recorrendo à bombagem nos aproveitamentos hidroeléctricos.

Já no decorrer do ano de 2007, foi estabelecido pelo Governo uma nova meta para Portugal. Esta meta estabelece que 45% de toda a electricidade consumida em 2010 terá de ser de origem renovável. Foram também revistas as metas definidas para as várias fontes de energia renovável, nomeadamente, 5 575 MW de capacidade instalada hídrica em 2010.

Estas metas foram publicadas no Plano Tecnológico, no âmbito da medida do Eixo 3: Inovação – "Promoção de outras fontes de energia renovável (Biomassa, solar e fotovoltaica, ondas, biocombustíveis)".

Mais do que o cumprimento de Quioto, as estratégias alinham-se agora, a nível mundial, para a estratégia e objectivos pós-Quioto (mesmo com os resultados limitados atingidos na Conferência de Copenhaga, de Dezembro de 2009), no âmbito de uma estratégia global de combate às alterações climáticas, tido como o desafio ambiental mais importante e crítico para a vida no planeta e exigindo estratégias diferenciadas de cada país, de acordo com os seus recursos endógenos e investimentos de base já realizados (caso da energia nuclear em França).

O diploma que aprovou as novas metas 2007 do Programa para as Alterações Climáticas (PNAC2006) foi a Resolução do Conselho de Ministros nº. 1/2008, de 4 de Janeiro, que, além disso, aprovou também o Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão (PNALE) relativo ao período de 2008-2012 designado por PNALE II, e que revogou a Resolução do Conselho de Ministros nº. 53/2005, de 3 de Março que aprovou o PNALE relativo ao período de 2005-2007 (aprovado por Decisão da Comissão de 18 de Outubro de 2007).

[10] A intensidade carbónica da economia é usualmente medida pelo rácio entre emissões de GEE e o PIB (Produto Interno Bruto).

4.8.1.2 QUALIDADE DO AR NA ÁREA DE ESTUDO

4.8.1.2.1 Caracterização da Qualidade do Ar ao Nível Regional

A caracterização da qualidade do ar a nível regional foi realizada com base nas campanhas de avaliação da concentração dos principais poluentes atmosféricos no ar ambiente em Portugal, no âmbito do programa de Avaliação da Qualidade do Ar em Portugal (DGA/FCT-UNL, 2001). Estes são os dados mais actualizados disponibilizados no sítio da Agência Portuguesa do Ambiente[11].

As referidas campanhas recorreram ao uso de amostragem por difusão passiva, tendo sido utilizados tubos de difusão sujeitos a um período de 7 dias de exposição por campanha. A amostragem, definida a nível nacional, foi estabelecida a partir de uma malha dividida em quadrículas de 20 km por 20 km, onde se inseriram os pontos escolhidos de cada amostragem.

Para a avaliação da distribuição das concentrações de SO_2, NO_2 e O_3, no território de Portugal Continental, utilizaram-se os resultados obtidos nas duas campanhas de avaliação realizadas em Portugal Continental e Regiões Autónomas.

Nas Figura 4.71 a Figura 4.73 apresenta-se a distribuição espacial da concentração dos poluentes SO_2, NO_x e O_3 ao nível do território continental sob a forma de curvas de isoconcentração[12].

[11] http://www.apambiente.pt/Instrumentos/PlanoAccao/AvaliacaoQualidadeAr/Paginas/default.aspx

[12] (Fonte: Campanhas para a avaliação preliminar da qualidade do ar em Portugal – NO2 e SO2 – Tubos de Difusão, Dezembro 2001 e Campanhas para a avaliação preliminar da qualidade do ar em Portugal – O3 – Tubos de Difusão, Dezembro 2001).

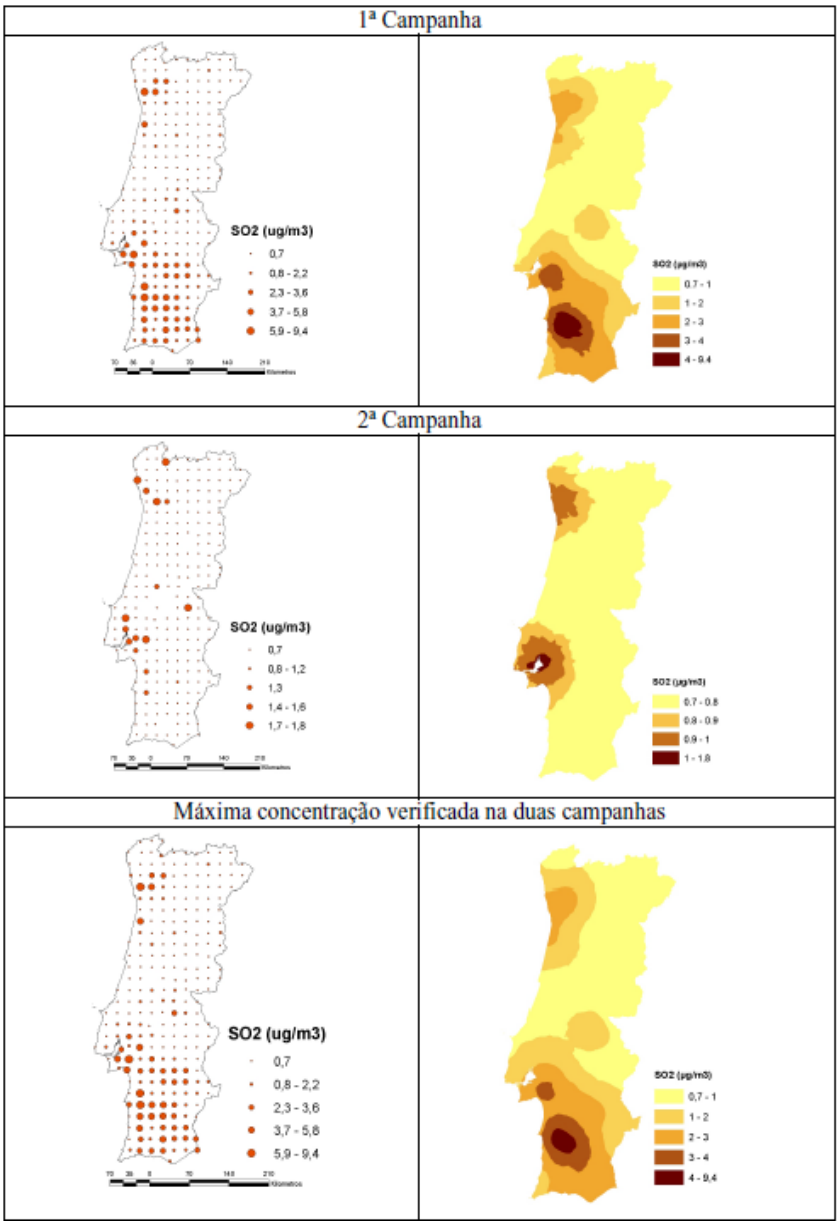


Figura 4.71 – Concentrações de SO_2 obtidas para o Continente na 1ª e 2ª campanhas e do máximo das duas campanhas

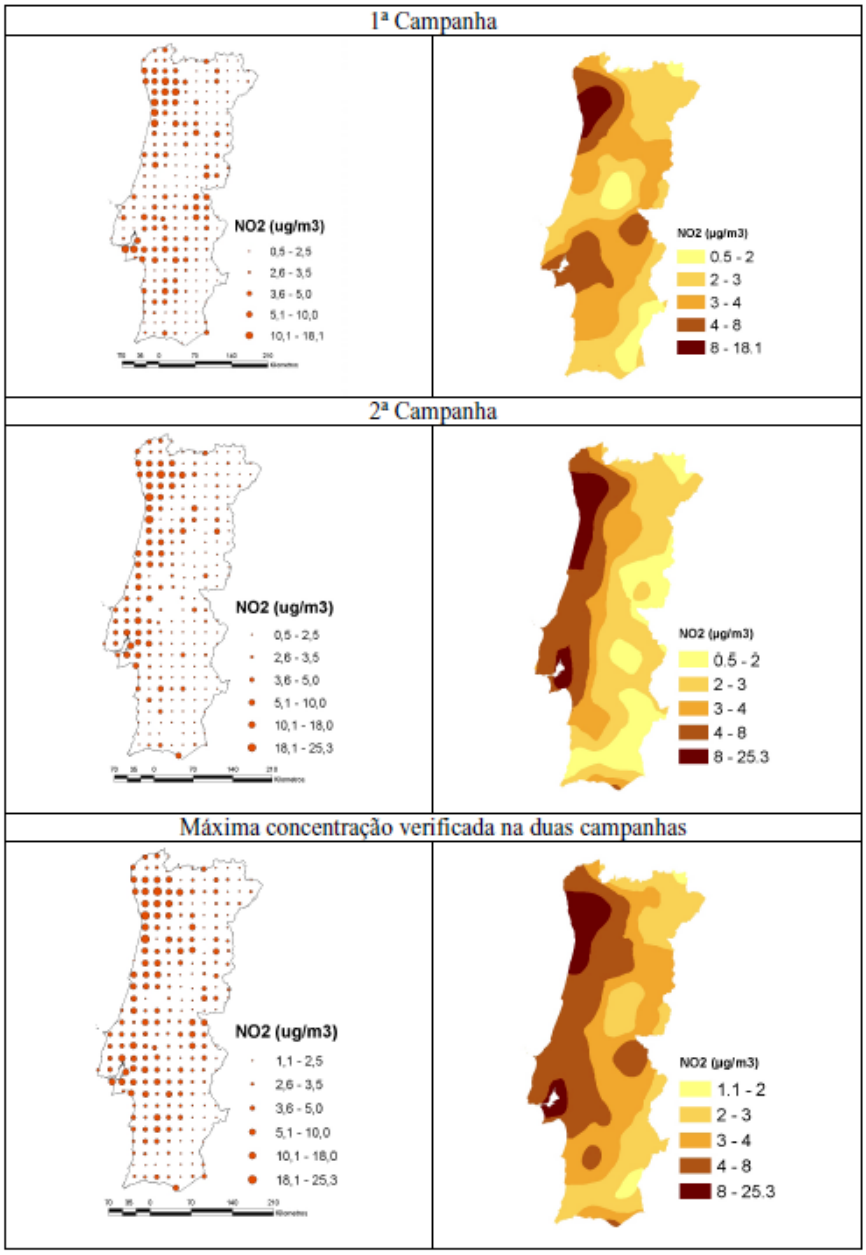


Figura 4.72 – Concentrações de NO_2 obtidas para o Continente na 1ª e 2ª campanhas e do máximo das duas campanhas

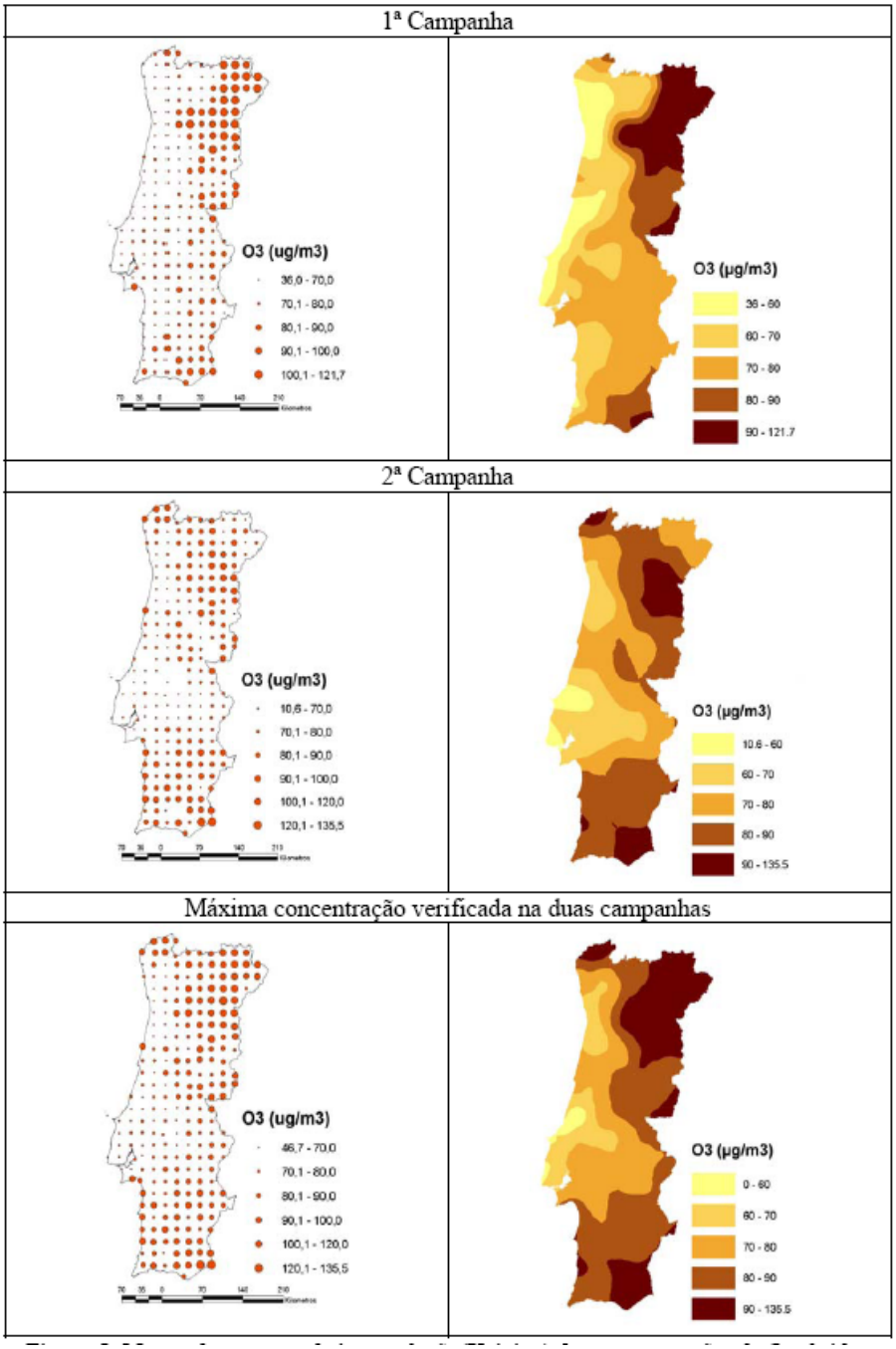


Figura 4.73 – Concentrações de O_3 obtidas para o Continente na 1ª e 2ª campanhas e do máximo das duas campanhas

A análise das figuras anteriores permite verificar que, na área de estudo, os valores máximos registados de SO_2 e NO_2 e O_3 são relativamente baixos, sendo que para o SO_2 a área de estudo apresenta valores de concentração entre 2 e 3 µg/m^3, para o NO_2 apresenta valores entre 4 e 8 µg/m^3 e para o O_3 apresenta valores entre 80 e 90 µg/m^3.

O ozono é produzido através de uma série de reacções fotoquímicas que envolvem numerosos elementos, em que a presença dos óxidos de azoto é fundamental. Verifica-se, contudo, que as maiores concentrações são registadas mais para o interior, afastado portanto dos locais onde são emitidos os óxidos de azoto (valores entre 0 e 60 µg/m^3 na área urbana do Porto e valores máximos entre 90 e 135,5 µg/m^3 mais para o interior). Tal deve-se ao facto do dióxido de azoto, um poluente estável a nível da troposfera, ser emitido principalmente ao nível dos grandes centros urbanos, onde o tráfego rodoviário é mais intenso, e ser transportado a grandes distâncias na direcção dos ventos predominantes. Sendo um dos principais poluentes primários precursores do ozono troposférico, o dióxido de azoto reage, em ambiente de fundo (longe da influência de grandes fontes de poluição), com os compostos orgânicos voláteis (emitidos por fontes de origem natural), tendo como resultado o aumento das concentrações de ozono a nível da troposfera.

Note-se que estes valores correspondem a concentrações de fundo, afastadas das principais fontes de poluentes atmosféricos.

Embora a comparação das concentrações obtidas nesta campanha com os valores-limite estabelecidos no Decreto-Lei n.º 111/2002 não seja possível, visto que os valores-limite estabelecidos se referem a períodos horários, diários e anuais, enquanto as concentrações resultantes da campanha correspondem a um período de exposição de 7 dias é, ainda assim, possível inferir, tendo em conta os valores-limite, que as concentrações obtidas para o SO_2 e NO_2 são significativamente baixas e que, muito provavelmente, nenhum dos valores-limite estabelecidos para estes poluentes, terá sido excedido.

Em relação ao ozono, a comparação com os limiares do Decreto-Lei n.º 320/2003, também não é possível dado o intervalo de exposição considerados nas medições em análise (uma média de 7 dias). No entanto, à semelhança do SO_2 e NO_2, é possível inferir que, muito provavelmente, nenhum dos valores-limite estabelecidos para este poluente terá sido excedido.

4.8.1.2.2 Caracterização da Qualidade do Ar com base na Rede de Monitorização da Região Norte

Ao abrigo do artigo 9.º-A do Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho, na redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 279/2007, de 6 de Agosto, foi aprovado o Plano de Melhoria de Qualidade do Ar da Região Norte através da publicação da Portaria n.º 716/2008 (2.ª série), de 6 de Agosto. Por sua vez, o Despacho n.º 20 762/2009 (2.ª série), de 16 de Setembro, aprovou o Programa de Execução daquele Plano de Melhoria de Qualidade do Ar da Região Norte.

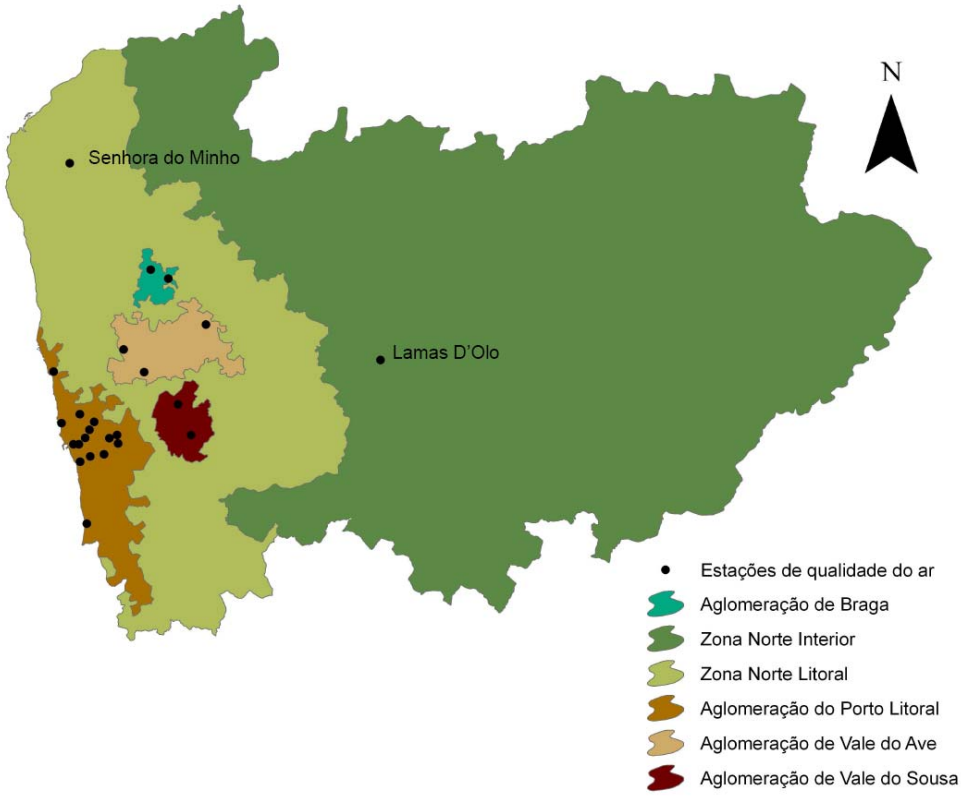
A análise que se segue teve por base o Estado da Qualidade do Ar na Região Norte – 2007 (CCDR-Norte, 2009). Os dados utilizados foram recolhidos durante o ano civil de 2007 através de medições em contínuo efectuadas pelos analisadores existentes nas estações que compõem a Rede de Medida da Qualidade do Ar da Região Norte.

A área de estudo enquadra-se numa área de características rurais, sendo a principal fonte de poluição atmosférica o tráfego rodoviário.

Em termos de monitorização da qualidade do ar, verifica-se que na proximidade da área de estudo e na região onde esta se enquadra, existe apenas uma estação de fundo, localizada no concelho de Braga, mais concretamente a estação de Horto, uma estação suburbana (ver Figura 4.74).

A Estação de Medição da Qualidade do Ar de Horto, a funcionar desde 2004, consiste numa estação "de fundo", localizada num ambiente suburbano, na periferia da cidade de Braga.

Na Rede de Medição da Qualidade do Ar da Região Norte, área de jurisdição da CCDR-N, foram definidas duas Zonas e quatro Aglomerações [IA, 2001]. A estação de Horto localiza-se na zona norte Litoral – Aglomeração de Braga (Figura 4.74).



Fonte: CCDR-Norte, 2008

Figura 4.74 – Representação das Zonas e Aglomerações da Região Norte e localização das estações de monitorização.

O referido estudo teve por objectivos avaliar e caracterizar a qualidade do ar na Região Norte, em 2007, no que se refere aos poluentes CO, SO_2, NO_x, O_3 e BTX (benzeno, tolueno e xilenos). Os dados registados evidenciaram que:

1) No caso do **CO** não existem dados para a estação em estudo. No entanto, verificou-se o cumprimento do disposto no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, que estabelece a concentração de 10.000 $\mu g.m^{-3}$ como valor limite (VL) para protecção da saúde humana em todas as estações, sendo que a concentração máxima diária das médias octo-horárias, foi significativamente inferior ao VL. Deste modo, pode inferir-se que também na área de estudo se verifica o cumprimento da legislação;

2) Relativamente ao **SO_2** não foi registado qualquer incumprimento dos parâmetros legais, especificados para estes poluentes no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, e na Portaria n.º 286/93, de 12 de Março.

3) No que diz respeito ao **NO_2,** também não foi registado qualquer incumprimento dos parâmetros legais, especificados para estes poluentes no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, e na Portaria n.º 286/93, de 12 de Março;

4) O **O_3**, nesta estação, apresentou um comportamento distinto do esperado, com concentrações médias elevadas e com o valor máximo das médias octo-horárias do dia superior ao valor alvo para protecção da saúde humana de acordo com o Decreto-Lei n.º 320/2003 (120 $\mu g.m^{-3}$). Tal verificou-se em todas as estações representadas. Também o número de ultrapassagens ao valor alvo de O_3 foi superior ao permitido para a estação em análise.

Relativamente aos Compostos Orgânicos BTX (grupo de compostos orgânicos voláteis, em particular benzeno, tolueno e xileno), utilizam-se os dados constantes no mesmo estudo sendo de referir que apenas no ano de 2007 entraram em funcionamento os analisadores de BTX.

Verificou-se que, a estação de Horto não registou eficiência de recolha de dados suficiente para o cálculo de médias anuais.

No que respeita ao **benzeno**, em todo o caso, os valores médios mensais registados na referida estação oscilam entre 0,5 e 4 $\mu g.m^{-3}$, valores inferiores ao valor limite anual para protecção da saúde humana (5 $\mu g.m^{-3}$ de acordo com o Decreto-Lei n.º 111/2002).

Finalmente no que diz respeito ao **tolueno** e **xileno**, a comparação foi efectuada com valores guia definidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS), uma vez que a actual legislação nacional e comunitária não estabelece valores limite para estes poluentes. Quanto ao **tolueno** os valores médios mensais registados na estação de Horto variam entre 6 e 16 $\mu g.m^{-3}$, sendo o valor guia para o período de 1 semana de 260 $\mu g.m^{-3}$. No que diz respeito ao xileno os valores médios mensais registados para o M+p-xileno e o-xileno variam entre 0 e 4 16 $\mu g.m^{-3}$, sendo o valor guia para o período de 1 ano de 870 $\mu g.m^{-3}$.

4.8.2 AMBIENTE SONORO

4.8.2.1 INTRODUÇÃO

Pretende-se com o presente ponto apresentar a caracterização do Ambiente Sonoro e Vibrátil efectuada *in situ*, na envolvente das intervenções previstas no projecto de Reforço de Potência de Salamonde. Neste Estudo não é abordada nem a necessidade de protecção dos trabalhadores contra o ruído e vibrações nem a necessidade de vistoria e protecção dos edifícios em termos de danos, por se considerar que os mesmos devem ser abordados em sede de Plano de Segurança e Saúde da fase de obra, conforme obrigação legal.

4.8.2.2 IDENTIFICAÇÃO DOS RECEPTORES SENSÍVEIS

A ocupação humana na envolvente à barragem de Salamonde é caracterizada por habitações pertencentes às localidades de Salamonde e Fundevila, as quais foram organizadas em 2 Situações, que se localizam no Desenho 15 do Anexo Cartográfico, e que se encontram descritas em seguida.

Quadro 4.79 – Descrição dos Receptores Sensíveis Identificados

Situação	Descrição	Apontamentos Fotográfico
S01	Situação mais próxima do futuro reforço de potência do aproveitamento hidroeléctrico, onde se realizaram 3 pontos de medição. Nesta situação encontra-se uma propriedade privada e habitações unifamiliares até 2 pisos, uma capela e uma antiga escola, actualmente habitada.	
S02	Nesta situação encontram-se habitações unifamiliares até 2 pisos, estando prevista a construção do Aldeamento Verde Minho, de acordo com a placa existente no local. Nesta situação foram realizados 2 pontos de medição.	

Situação	Descrição	Apontamentos Fotográfico

Para além das 2 situações descritas existem também habitações na envolvente da EN 103, as quais poderão sofrer influência indirecta do empreendimento, devido a tráfego de acesso, pelo que foram efectuadas também medições na envolvente dessa via (P03 e P04):

P03

P04

4.8.2.3 AMBIENTE SONORO E VIBRÁTIL ACTUAL

A caracterização do ambiente sonoro e vibrátil actual das 2 Situações identificadas e da envolvente à EN 103 foi efectuada através de 7 pontos de medição, que se localizam no Desenho 15 do Anexo Cartográfico.

As medições *in situ* foram efectuadas nos dias 18 e 19 de Agosto de 2009, com base nos seguintes documentos:

- Instituto do Ambiente – Procedimentos Específicos de Medição de Ruído Ambiente, Abril de 2003.
- IPAC – Critérios de acreditação transitórios relativos a representatividade das amostragens, de acordo com o Decreto-Lei n.º 9/2007. 2007.
- ISO 1996-1 - Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1: Basic quantities and assessment procedures, 2003.
- ISO 1996-2 – Acoustics - Description, measurement and assesment of environmental noise - Part 2: Determination of environmental noise levels, 2007.
- 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 2074 – Avaliação da influência em construções provocadas por explosões ou solicitações similares. 1983.
- ISO 2631-1 – Mechanical Vibration and Shock: Evaluation of human exposure to whole-body vibrations: part 1: General requirements. 1997.
- ISO 2631-2 – Mechanical vibration and shock: Evaluation of human exposure to whole-body vibration: Part 2: Vibration in buildings (1 Hz to 80 Hz). 2003.

O equipamento utilizado nas medições consistiu em:

- 1 Sonómetro de Classe 1 (Larson Davis) de modelo homologado pelo IPQ e objecto de calibração e verificação periódicas (vd. Ficha no em Apêndice).
- 1 Vibrómetro (Svantek) objecto de verificação periódica (vd. Ficha em Apêndice).
- 1 Termoanemómetro (TFA – V12).
- 1 Termohigrómetro (ATECH).

Mediante estes equipamentos foram caracterizados os seguintes parâmetros:

- Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, L_{Aeq};
- Nível sonoro máximo, ponderado A, L_{Amax};
- Nível sonoro mínimo, ponderado A, L_{Amin};
- Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno, Lden;
- Velocidade eficaz de Vibração, v_{ef};
- Temperatura do ar em graus Celsius;
- Velocidade do vento em metros por segundo;
- Humidade relativa do ar em percentagem relativa.

4.8.2.3.1 Condições atmosféricas registadas

Durante a realização das medições, a 1,5 metros de altura, a temperatura do ar variou entre 17ºC e 33ºC, a humidade entre 31 e 81%, e a velocidade do vento foi sempre inferior a 1m/s.

4.8.2.3.2 *Níveis sonoros registados*

Apresentam-se, no Quadro 4.80, os resultados das medições de ruído em cada Ponto de Medição. De notar que os valores apresentados foram arredondados à unidade, devido às incertezas associadas às medições. De referir que não foram encontradas quaisquer características tonais ou impulsivas no ruído ambiente caracterizado, e que todas as medições foram realizadas a aproximadamente 1,5 metros acima do solo.

Quadro 4.80 - Níveis sonoros medidos *in situ* e principais fontes de ruído

Ponto Medição	Diurno			Entardecer			Nocturno			L_{den}	Principais Fontes de Ruído
	L_{Aeq}	L_{AMax}	L_{Amin}	L_{Aeq}	L_{AMax}	L_{Amin}	L_{Aeq}	L_{AMax}	L_{Amin}		
P01a	55	77	37	38	54	31	36	60	33	53	Tráfego da EM 103-4; Natureza.
P01b	54	78	33	50	60	36	47	49	38	55	Tráfego da EM 103-4; Natureza.
P01c	36	56	29	40	47	39	33	51	32	41	Tráfego da EM 103-4; Natureza; Pessoas.
P02a	51	60	31	43	54	45	38	54	36	50	Fonação animal; Pessoas.
P02b	55	79	31	58	69	50	48	56	41	58	Fonação animal; Pessoas; Tráfego da EM 103-4.
P03	67	89	28	66	88	36	60	89	30	69	Tráfego da EN 103.
P04	65	89	31	63	81	34	57	80	34	66	Tráfego da EN 103.

4.8.2.3.3 *Velocidades de vibração registadas*

Apresentam-se, no Quadro 4.81, os resultados das medições de vibração em cada Ponto de Medição.

Quadro 4.81 - Velocidades de vibração medidas in situ e principais fontes de vibração

Ponto Medição	Velocidade Eficaz de Vibração v_{ef} [mm/s]	Tipo de fonte de vibração
P01a	Com passagem de veículos: 0,061 mm/s Sem tráfego: 0,043 mm/s	Tráfego da EM 103-4; Natureza.
P01b	Com passagem de veículos: [1Hz a 80 Hz]: 0,056 mm/s [16Hz a 250 Hz]: 0,028 mm/s Sem tráfego: [1Hz a 80 Hz]: 0,032 mm/s [16Hz a 250 Hz]: 0,010 mm/s	Tráfego da EM 103-4; Natureza.
P01c	[1Hz a 80 Hz]: 0,021 mm/s [16Hz a 250 Hz]: 0,008 mm/s	Tráfego da EM 103-4; Natureza; Pessoas.
P02a	[1Hz a 80 Hz]: 0,012 mm/s [16Hz a 250 Hz]: 0,007 mm/s	Fonação animal; Pessoas.

Ponto Medição	Velocidade Eficaz de Vibração v_{ef} [mm/s]	Tipo de fonte de vibração
P02b	Com passagem de veículos: [1Hz a 80 Hz]: 0,059 mm/s [16Hz a 250 Hz]: 0,020 mm/s Sem tráfego: [1Hz a 80 Hz]: 0,041 mm/s [16Hz a 250 Hz]: 0,013 mm/s	Fonação animal; Pessoas; Tráfego da EM 103-4.
P03	Com passagem de veículos: [1Hz a 80 Hz]: 0,070 mm/s [16Hz a 250 Hz]: 0,032 mm/s Sem tráfego: [1Hz a 80 Hz]: 0,038 mm/s [16Hz a 250 Hz]: 0,012 mm/s	Tráfego da EN 103.
P04	Com passagem de veículos: [1Hz a 80 Hz]: 0,064 mm/s [16Hz a 250 Hz]: 0,025 mm/s Sem tráfego: [1Hz a 80 Hz]: 0,032 mm/s [16Hz a 250 Hz]: 0,010 mm/s	Tráfego da EN 103.

Ilustram-se em seguida apontamentos fotográficos das medições de vibração:

Figura 4.75 – Locais de medição das vibrações

4.8.2.4 COMPARAÇÃO COM VALORES LIMITE

4.8.2.4.1 Ruído

Os valores limites de Ruído Ambiente estão estabelecidos no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

Na ausência de classificação acústica oficial os limites a verificar são L_{den} ≤ 63 dB(A) e L_n ≤ 53 dB(A), para os locais com sensibilidade ao ruído (Receptores Sensíveis).

Os resultados obtidos enquadram os locais caracterizados abaixo desses limites, com a excepção da imediata envolvente da EN 103.

4.8.2.4.2 Vibrações

Não existem limites legais a verificar em termos de vibrações ambientais. Existem apenas critérios de boa prática, nomeadamente os denominados Critérios LNEC, explicitados, por exemplo, no documento "Schiappa de Azevedo, Fernando; Patrício, Jorge – Vibrações ambientes: Critérios de danos e de incomodidade: Actualidades e perspectivas futuras. TecniAcustica 2001", que apontam para os seguintes limites, em termos de velocidade eficaz de vibração (v_{ef}):

- Sensação de vibração como tal: *vef* ≤ 0,110 mm/s.
- Ruído estrutural devido à vibração: *vef* (*f* ≥ 63 Hz) ≤ 0,030 mm/s.

Os resultados obtidos estão abaixo dos limites referidos.

4.8.2.5 CONCLUSÕES

As medições efectuadas permitiram verificar que é relativamente sossegado o ambiente sonoro actual e vibrátil dos locais mais próximos do empreendimento, destacando-se apenas o tráfego da EM 103-4 e da EN 103, esta última mais afastada mas potencialmente afectável em termos de tráfego de acesso ao local de implementação do projecto.

4.9. AMBIENTE SÓCIO-ECONÓMICO

4.9.1 ASPECTOS SÓCIO-ECONÓMICOS

4.9.1.1 INTRODUÇÃO, OBJECTIVOS E METODOLOGIA

4.9.1.1.1 Aspectos Gerais

O aproveitamento de Salamonde, no rio Cávado, destina-se essencialmente à produção de energia eléctrica, integra-se no sistema Cávado-Rabagão e entrou em serviço em 1953.

A actual central de Salamonde encontra-se equipada com dois grupos Francis com potência nominal unitária de 21 MW (25MVA) e um caudal nominal unitário de aproximadamente 22 m³/s sob uma queda útil de 115 m. A produtividade média anual é da ordem de 232 GWh, cerca de 85% da produtividade teórica (270 GWh/ano).

O Reforço de Potência de Salamonde II, aproveitará a queda de aproximadamente 118 m compreendida entre as albufeiras de Salamonde e de Caniçada, cujos níveis de pleno armazenamento (NPA) se situam respectivamente às cotas (270,36) e (152,50).

4.9.1.1.2 Objectivos e Metodologia

A caracterização do quadro social, económico e urbano-territorial actual da área de inserção e de influência do projecto de Reforço de Potência do Aproveitamento de Salamonde - Salamonde II, é efectuada numa lógica de abordagem regional, concelhia e local, ao nível das freguesias e lugares situados nas margens do troço do rio Cávado em estudo. Com esta caracterização da área do projecto pretende-se contribuir para a identificação e avaliação dos impactes esperados nas fases de construção e exploração do mesmo. Neste contexto, a caracterização da situação ambiental de referência pretende-se objectiva, pelo que se direccionou a análise para as questões socioeconómicas mais relevantes.

A caracterização do ambiente social e económico desenvolve-se segundo duas escalas de análise fundamentais e complementares: o nível regional e o nível local. A abordagem regional visa a caracterização das estruturas sociais, demográficas e económicas dos concelhos de Montalegre, Terras de Bouro e Vieira do Minho. A abordagem local, tem por objectivo a caracterização desses indicadores ao nível da freguesia, sempre que os dados o permitam.

Em relação aos níveis de análise, 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 (PNDES). Grandes Opções do Plano (2005-2009), Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), Norte 2015 – Competitividade e Desenvolvimento, Plano de Bacia Hidrográfica do rio Cávado, Programa Operacional de Acessibilidades e Transportes 2000/2006, Plano Rodoviário Nacional, Estratégias de Desenvolvimento Regional, Planos Regionais de Ordenamento do Território, e Planos Directores Municipais.

A caracterização dos factores socioeconómicos centra-se na análise da evolução da demografia, da economia e da ocupação do solo. Para tal, consideraram-se os seguintes aspectos:

- Demografia: a análise demográfica visa caracterizar a evolução da população, a sua composição e estrutura etária e as respectivas dinâmicas. Esta análise é feita, maioritariamente, com base nos dados dos Censos de 1991 e 2001. Nesta caracterização, são consideradas diferentes escalas de análise, designadamente os níveis: regional, concelhio, freguesia e lugar.

- Actividades Económicas: a análise socioeconómica visa a caracterização dos sectores de actividade económica, as formas predominantes de uso e ocupação do solo e o papel das actividades económicas para o desempenho da economia local e regional. São considerados os vários aspectos relacionados com o território e a população, com a actividade económica e com os níveis de actividade.

- Condições Sociais e Qualidade de Vida: a análise destes indicadores incide na caracterização das acessibilidades, habitação, níveis de atendimento das infra-estruturas básicas, equipamentos sociais e níveis de escolaridade, de forma a caracterizar as condições sociais e a qualidade de vida das populações residentes nos concelhos abrangidos pelo projecto.

A componente demográfica é analisada numa perspectiva de dinâmicas evolutivas, pretendendo-se traçar uma tendência de comportamento das variáveis fundamentais, nomeadamente o crescimento, estrutura, composição e vitalidade. No que concerne ao território, será analisado o padrão de povoamento e ocupação, com base na evolução da densidade populacional.

A caracterização da habitação e das condições de habitabilidade terá em consideração a evolução do número de edifícios e a relação entre edifícios/fogos/habitantes, visando estabelecer o peso que este uso representa na área de inserção do projecto.

A análise das actividades económicas permite identificar e avaliar a base de sustentação económica das unidades geográficas em estudo, com base nos indicadores de actividade por sector económico, emprego e desemprego, escolaridade e peso de cada sector de actividade económica na região e no emprego.

No que concerne ao nível da operacionalização da metodologia salientam-se os seguintes aspectos que precederam a caracterização efectuada:

- Análise documental e estatística;
- Reconhecimento da área onde serão instalados os elementos do projecto, troço do rio a jusante da barragem de Salamonde até ao local de restituição do aproveitamento de Salamonde existente, das localidades situadas ao longo do trecho em estudo no rio Cávado, na albufeira de Salamonde e na albufeira de Caniçada;
- Identificação/verificação de actividades e locais de utilização e exploração recreativa das albufeiras;
- Reuniões formais com os Presidentes das Juntas de Freguesia abrangidas pelo projecto (Salamonde e Louredo);
- Contactos informais com diversos elementos da população, em particular residentes e/ou com actividades económicas na área de influência do projecto;
- Compilação e análise da diversa informação recolhida e/ou processada pelas câmaras municipais;
- Análise dos elementos de projecto.

O reconhecimento de campo e os contactos desenvolvidos localmente visaram identificar os previsíveis efeitos da construção do empreendimento, quer ao nível da percepção da administração local, de agentes económicos locais e da população, quer ao nível das repercussões nas actividades e parque edificado, bem como a eventual conflituosidade com projectos de desenvolvimento localmente previstos, em particular para a área onde serão construídos os elementos principais de Salamonde – II, uma vez que a maior parte dos terrenos a afectar pertencem a particulares.

Um dos aspectos considerados mais críticos prende-se com o abaixamento do nível da água na albufeira de Caniçada, durante a fase de construção, com a eventual afectação de actividades económicas e lúdicas associadas à utilização recreativa da água e das margens das albufeiras, particularmente na área de confluência do rio Cávado com os seus dois afluentes (Caldo e Gerês).

A maior parte da informação de base utilizada na presente caracterização é proveniente das seguintes entidades:

- Instituto Nacional de Estatística (INE);
- Energias de Portugal (EDP);
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte;
- Câmara Municipal de Montalegre;
- Câmara Municipal de Vieira do Minho;
- Câmara Municipal de Terras de Bouro.

Apresenta-se também um breve enquadramento do projecto no sector energético nacional, no intuito de salientar a importância da energia hidroeléctrica no contexto das energias renováveis para a redução da dependência portuguesa, tendo subjacentes os compromissos nacionais relativos à racionalização energética, incremento das energias renováveis e ao controlo de emissões de gases com efeito de estufa (GEE).

Para o referido enquadramento do projecto no sector energético, foram considerados o Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH) e as linhas orientadores da Política Energética Nacional, entre outros.

4.9.1.1.3 Breve Enquadramento do Projecto

O projecto Salamonde II localiza-se junto ao actual aproveitamento de Salamonde I, consistindo num esquema implantado no maciço da margem esquerda do rio Cávado, constituído pelos seguintes elementos principais:

- um circuito hidráulico subterrâneo, constituído por um trecho de adução revestido e por um túnel de restituição não revestido, com tomada de água na albufeira de Salamonde e restituição na albufeira de Caniçada;

- uma central subterrânea, em caverna, localizada perto da extremidade de montante do circuito hidráulico, equipada com um único grupo reversível;

- um edifício de apoio e subestação, implantados numa plataforma situada à superfície.

Assim, genericamente, a execução deste projecto não implica mudanças significativas nos padrões de uso e ocupação do solo actuais, contrariamente ao que se verifica aquando da construção de uma barragem.

A nova central será adjacente à central actual e o edifício de apoio e a subestação, à superfície, serão implantados sobrejacentes à caverna da central e perto da subestação existente.

O estaleiro será implantado na área utilizada para a construção do aproveitamento de Salamonde existente. O projecto prevê, ainda, tirar partido da depressão criada pela pedreira então aberta nessa zona, com a finalidade de produção dos inertes dos betões aplicados na construção da barragem, para deposição dos escombros provenientes das escavações do reforço de potência em estudo – promovendo a sua correcção a nível geomorfológico e contribuindo para a requalificação ambiental da área.

4.9.1.1.4 Enquadramento do Projecto na Promoção das Energias Renováveis

A adopção da Directiva 2001/77/CE em 27 de Setembro de 2001, pelo Parlamento Europeu e pelo Conselho, relativa à promoção da electricidade produzida a partir de fontes de energia renováveis (FER) no mercado interno da electricidade, veio consagrar o reconhecimento da prioridade atribuída pela União Europeia à promoção da energia eléctrica produzida a partir das FER.

No contexto da estratégia para as energias renováveis, Portugal assumiu o compromisso de que, 39% do consumo anual bruto de energia em 2010 será assegurado a partir de fontes renováveis. Recentemente foram revistas por Portugal as metas para a energia, determinando-se que as energias renováveis deverão garantir 45 % do consumo bruto (terceira meta mais elevada da UE), permitindo reduções globais da ordem de 14 Milhões de toneladas de CO_{2eq}/ano, indo ao encontro dos compromissos assumidos por Portugal no âmbito do Protocolo de Quioto.

Por outro lado, nos termos do Protocolo de Quioto, Portugal terá de limitar em 27% o aumento das emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) no período de 2008 a 2012, relativamente ao valor de 1990.

O sector da energia, principal contribuinte para essas emissões, tem conhecido desde 1990 um incremento muito acentuado em Portugal e, não obstante algum abrandamento recente do consumo de energia primária, o consumo de electricidade em Portugal tem vindo a aumentar significativamente nos últimos anos (cerca de 5% ao ano), continuando a crescer acima da média europeia e mantendo-se uma elevada dependência energética do exterior.

Sobressai, assim, a necessidade de Portugal prosseguir o reforço do investimento em energias alternativas, menos poluentes e mais competitivas, destacando-se, entre outras, a eólica e a hídrica, conforme expresso na Estratégia Nacional para a Energia. Esta permitirá ainda ir ao encontro das medidas propostas no Plano Nacional para as Alterações Climáticas de 2006 (PNAC 2006) no que respeita à redução de emissões de GEE.

É assim efectuada uma forte aposta no aumento do investimento na produção de energia a partir de fontes renováveis, quer como forma de reduzir a dependência energética, quer como meio de atenuar as emissões de CO_2 associadas à produção de energia.

Neste cenário, será preciso aumentar a capacidade instalada proveniente de outras fontes de energias renováveis, bem como implementar políticas de utilização racional de electricidade. Ao nível das alternativas de produção de energia, os objectivos estratégicos apontam para a produção de energia eléctrica a partir de resíduos e de subprodutos de outros processos, incremento da energia eólica e, de particular interesse neste estudo, a revitalização da produção de energia hidroeléctrica.

A recente elaboração do Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH), aprovado por resolução de 7 de Dezembro de 2007, vem estabelecer as linhas estratégicas e os objectivos para este sector energético.

A capacidade instalada actual ronda os 4 950 MW e os aproveitamentos do Programa vão contribuir para um acréscimo de 1 144 MW.

Para além da intervenção em infra-estruturas previstas, o reforço de potência com a duplicação da capacidade da Central de Alqueva, no Guadiana, o reforço das centrais de Picote e Bemposta, o futuro Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida, o reforço de potência de aproveitamentos como o de Venda Nova III, Paradela II, e Salamonde II, objecto do presente estudo, vem contribuir para o aumento da potência instalada, o que é globalmente positivo.

Salienta-se, por fim, que o reforço de potência em apreço não vem contribuir de forma muito expressiva para o aumento de potência, mas sim para uma melhor eficiência energética à custa da reversibilidade do sistema a instalar, o que permite uma gestão mais equilibrada do potencial hidroeléctrico em articulação com os excedentes da produção eólica, sobretudo nas horas de vazio, em que a bombagem reforça o armazenamento e, consequentemente, a energia potencial disponível para a produção hidroeléctrica.

4.9.1.2 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

4.9.1.2.1 Aspectos Gerais

O projecto em estudo localiza-se na Região Norte, segundo a Nomenclatura das Unidades Territoriais para fins Estatísticos (NUTS II), abrangendo território das sub-regiões de Alto Trás-os-Montes (concelho de Montalegre, freguesia de Cabril) e Ave (concelho de Vieira do Minho, freguesias de Salamonde e Louredo).

Dado que o projecto terá influência nas duas albufeiras, por via do abaixamento do nível de água, consideram-se também outras freguesias a montante e jusante de Salamonde, abrangendo território da sub-região do Cávado (concelho de Terras do Bouro). No conjunto, a análise incide em três sub-regiões, três concelhos e doze freguesias, que corresponde a território que confina com as albufeiras das barragens de Salamonde e Caniçada. Para tal, consideram-se os seguintes níveis, em função da relevância dos descritores e da disponibilidade de dados:

- Nacional (NUTS I): Continente;
- Regional (NUTS II): Região Norte;
- Sub-regional (NUTS III): Cávado, Ave e Alto Trás-os-Montes;
- Concelhio: Terras de Bouro, Vieira do Minho e Montalegre;
- Local: freguesias dos concelhos referidos que confinam com a área abrangida pelo projecto, conforme apresentado no Quadro 4.82, apresentado adiante no ponto 4.9.1.3.3;
- Sub-local: aglomerados edificados na área das albufeiras ou nas suas imediações.

Atendendo às características do projecto em estudo, no contexto desta caracterização importa, mais do que a localização propriamente dita, ressaltar os usos da água e as actividades associadas à utilização do plano de água compreendido entre as barragens de Salamonde e Caniçada. Esta caracterização é fundamental, uma vez que será neste meio e nas suas proximidades que os impactes decorrentes da fase de construção, devido à descida do nível de água, se farão sentir com maior intensidade, conforme será tratado em capítulo próprio.

4.9.1.2.2 Área de Implantação do Projecto

A área em estudo, relativa ao projecto de reforço de potência Salamonde II, consiste num troço do rio Cávado, e respectiva área envolvente, compreendido entre as barragens de Salamonde e Caniçada, e a área de confluência dos afluentes rio Caldo e rio Gerês.

O rio Cávado no troço em estudo, de montante para jusante, possui um curso sinuoso, apresenta declives acentuados das margens, em particular na margem esquerda, e ocupação arbustiva e arbórea. Na sua margem direita, já na albufeira de Caniçada, tem dois afluentes importantes, os rios Gerês e Caldo, por onde se prolonga a albufeira da Caniçada.

As margens do rio Cávado onde se realizarão as obras do reforço de potência não apresentam ocupação humana significativa, sendo ocupadas essencialmente por vegetação espontânea e espaços naturais na margem direita e pelas instalações e antigo bairro da EDP na margem esquerda, junto à barragem de Salamonde e vegetação espontânea na vertente onde se desenvolverão as obras. Como já referido, a margem direita faz parte do Parque Nacional da Peneda-Gerês, destacando-se nesta margem a existência de um caminho entre a barragem de Salamonde e a restituição do aproveitamento existente, que foi utilizado para a construção da restituição e servirá para apoio à construção da restituição de Salamonde II objecto do presente estudo (Figura 4.76 e Figura 4.77).

Figura 4.76 – Vale do rio Cávado. Barragem de Salamonde e caminho na margem direita de acesso ao local de restituição do aproveitamento de Salamonde.

Figura 4.77 – Caminho na margem direita do rio Cávado de acesso ao local de restituição do aproveitamento de Salamonde.

Figura 4.78 – Antigos armazéns de apoio à construção da barragem de Salamonde, situados nas imediações do local de construção da central subterrânea e do edifício de apoio e subestação de Salamonde II.

Figura 4.79 – Edifício de habitação nas imediações do local da central subterrânea de Salamonde II.

Figura 4.80 – Barragem de Salamonde e edifício de apoio do aproveitamento existente.

Figura 4.81 – Edifícios de habitação nas imediações do local da tomada de água na albufeira de Salamonde.

Figura 4.82 – Coroamento da barragem de Salamonde e edifícios de habitação nas imediações do local da tomada de água.

Figura 4.83 – Central e edifícios de habitação nas imediações do local da tomada de água na albufeira de Salamonde.

Figura 4.84 – Edifícios de habitação nas imediações do local da tomada de água na albufeira de Salamonde. Margem esquerda.

Figura 4.85 - Edifícios de habitação nas imediações do local da tomada de água na albufeira de Salamonde. Estrada de acesso à barragem pela margem esquerda.

4.9.1.2.3 Enquadramento Administrativo e Regional do Projecto

No Quadro 4.82 apresenta-se esquematicamente a inserção administrativa da área de estudo ao nível das Regiões (NUTS II), sub-regiões (NUTS III), concelhos e freguesias, de modo a fornecer uma primeira perspectiva das unidades administrativas a caracterizar.

Quadro 4.82 – Inserção administrativa

NUTS II	NUTS III	Concelhos	Freguesias
Margem Direita			
NORTE	Alto Trás-os-Montes	Montalegre	Cabril
	Cávado	Terras de Bouro	Vilar da Veiga
			rio Caldo
			Valdosendo
Margem Esquerda			
NORTE	Ave	Vieira do Minho	Ruivães
			Salamonde
			Louredo
			Cova
			Ventosa
			Caniçada
			Soenga
			Parada do Bouro

Neste quadro, observa-se que a área de estudo considerada abrange, na margem direita do sistema hidrográfico, território de dois concelhos e de quatro freguesias (inseridas no Parque Nacional da Peneda Gerês) e, na margem esquerda do rio Cávado, território de um concelho e de oito freguesias (Figura 4.86).

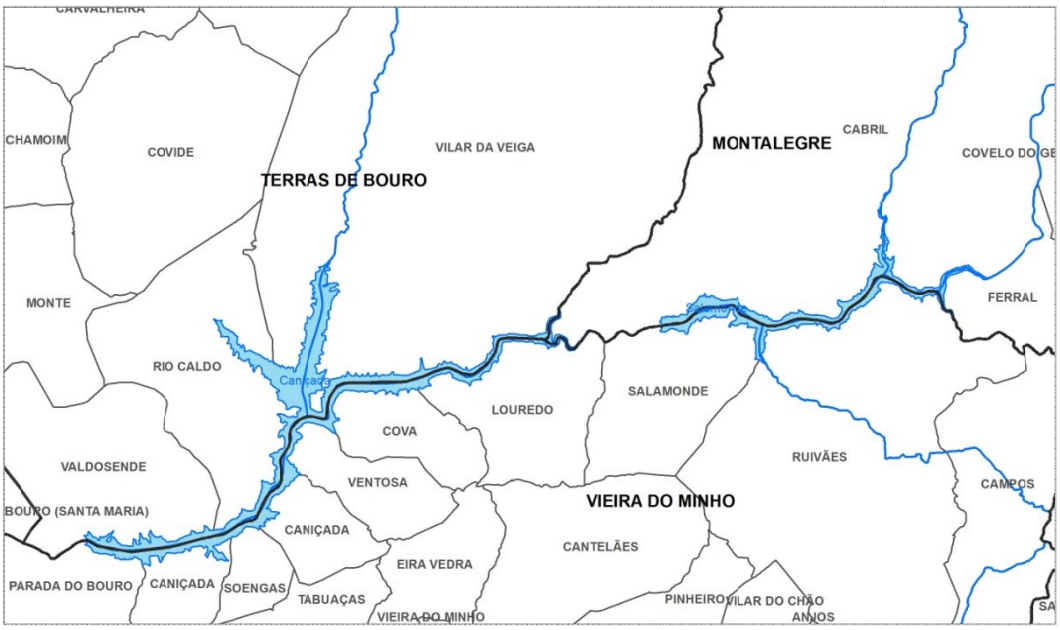


Figura 4.86 - Enquadramento administrativo da área de estudo nos concelhos e freguesias

Com base nos dados do Anuário Estatístico da Região Norte 2007, no Quadro 4.83 apresenta-se uma súmula dos usos do solo identificados nos diversos planos municipais de ordenamento do território (PMOT), para o Continente, Região Norte, Sub-regiões e concelhos abrangidos pelo projecto.

Ao nível concelhio, destacam-se a inexistência de solos classificados em "Equipamentos e Parques Urbanos", em Terras de Bouro e Montalegre; e os cerca de 62,4 ha de solo classificados em "Turismo", contrastando com os restantes dois concelhos, que não apresentam solo identificado nesta tipologia.

Quadro 4.83 – Usos dos Solos Identificados nos Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT)

Unidade Administrativa	Urbano	Equipamentos e Parques Urbanos	Industrial	Turismo
	ha			
Continente	484 877,3	38 197,5	76 784,0	19 070,9
Norte	179 805,3	11 322,7	16 395,2	909,3
Cávado	21 671,9	1 042,2	1 443,9	248,8
Terras de Bouro	796,8	0,0	16,5	62,4
Ave	25 024,7	1 154,0	2 446,1	0,0
Vieira do Minho	1 128,2	8,9	4,2	0,0
Alto Trás-os-Montes	19 683,7	332,4	1 140,3	78,6
Montalegre	1 596,5	0,0	35,8	0,0

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Norte 2007, Edição de 2008 (AERN 2007).

A estrutura territorial regional e concelhia, com base nos dados do Anuário Estatístico da Região Norte 2007, é a constante do Quadro 4.84. Da leitura deste quadro destaca-se a inexistência de cidades estatísticas nos concelhos considerados.

Quadro 4.84 – Estrutura Territorial Municipal[13] 2001 e 2007

Unidade Administrativa	Lugares		Cidades Estatísticas		Vilas	Freguesias	
	Total	População Residente	Total	População Residente		Total	Área Média
	2001		2007				
	N.º						ha
Continente	25 701	9 593 380	139	3 871 954	529	4 050	2 197
Norte	13 286	3 601 380	51	1 383 011	192	2 028	1 050
Cávado	2 009	387 759	3	139 282	11	255	470
Terras de Bouro	96	7 761	0	0	2	17	1 632
Ave	2 053	497 276	6	147 768	20	243	513
Vieira do Minho	127	13 959	0	0	2	21	1 040
Alto Trás-os-Montes	1 012	218 213	6	61 165	18	398	2 053
Montalegre	123	12 303	0	0	2	35	2 301

Informação disponível até 30 de Setembro de 2008.

Fonte: INE, Censos 2001; INE, Sistema Integrado de Nomenclaturas Estatísticas; Instituto Geográfico Português (IGP), a partir da Série Cartográfica Nacional à escala 1: 50 000 (IGP) e Carta Administrativa Oficial de Portugal de 2007 (V6.0) (IGP)

A Região Norte ocupa mais de 21 mil quilómetros quadrados, representa mais de 1/3 da população residente em território nacional, e é fortemente marcada por contrastes entre o litoral e o interior. A um litoral denso, urbanizado e industrial opõe-se um interior maioritariamente em processo de despovoamento e de matriz sobretudo rural.

Ao nível dos espaços da região (PNPOT), prevê-se que a indústria continue a ter um papel importante na Região de Entre Douro e Vouga e as características da industrialização, em termos de processo produtivo e de uma lógica de industrialização difusa, colocam alguns problemas ambientais, agravados por uma estrutura de povoamento que não facilita a eficiência das soluções. Os défices, em termos de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais, são particularmente acentuados nas NUTS do Tâmega, Ave e Entre Douro e Vouga.

Dos elementos caracterizadores da Região Norte e dos processos em curso merecem destaque, numa perspectiva estratégica de organização do território, e no âmbito do presente estudo:

- a presença da única cidade e área metropolitana (Porto) que, além de Lisboa, tem dimensão europeia em termos populacionais e funcionais;

[13]Conceitos:
Cidade estatística: Corresponde, na maioria dos casos, ao ajustamento do perímetro urbano consagrado nos instrumentos jurídicos de ocupação de solos, às subsecções estatísticas utilizadas pelo INE na BGRI (Base Geográfica de Referenciação da Informação).
Lugar: Aglomerado populacional com dez ou mais alojamentos destinados à habitação de pessoas e com uma designação própria, independentemente de pertencer a uma ou mais freguesias.
Vila: Aglomerado populacional contínuo, com um número de eleitores superior a 3000, possuindo pelo menos, metade dos seguintes equipamentos colectivos: a) Posto de assistência médica; b) Farmácia; c) Casa do Povo, dos Pescadores, de espectáculos, centro cultural ou outras colectividades; d) Transportes públicos colectivos; e) Estação dos CTT; f) Estabelecimentos comerciais e de hotelaria; g) Estabelecimento que ministre escolaridade obrigatória; h) Agência bancária.
Nota: A população residente por cidade encontra-se à data dos Censos de 2001. As alterações nos valores de população nas cidades reflectem, por isso, apenas a criação de novas cidades.
O número de lugares e vilas por município corresponde ao número de lugares e vilas total ou parcialmente incluídas no município e, por isso, o valor de uma unidade territorial de nível superior não corresponde, necessariamente, ao somatório dos valores apresentados em unidades territoriais de nível inferior.

- a importância da conurbação urbana do litoral, de natureza policêntrica mas centrada na cidade do Porto, que concentra cerca de 1/3 da população do País num raio da ordem dos 60 km, relevando a importância da estruturação desta região metropolitana;

- o dinamismo demográfico do Noroeste, que, sobretudo em cenários de baixo crescimento económico, poderá traduzir-se por uma força de trabalho excedentária, implicando elevados níveis de desemprego ou volumes significativos de migrantes;

- o valioso património cultural da região que, aliado aos demais recursos do território, justifica uma forte aposta no desenvolvimento do turismo;

- a valia de uma paisagem fortemente humanizada que, nuns casos, importa proteger das agressões da urbanização difusa e, noutros, valorizar como património de relevância nacional e mundial;

- as potencialidades da região para o desenvolvimento de produções agro-pecuárias competitivas, nomeadamente de leite, hortícolas, vinho, carne e frutos.

Ao nível dos espaços da Região Norte, a Região urbano-metropolitana do Noroeste, designação do espaço que integra as NUTS de Cávado, Ave, Grande Porto, Tâmega e Entre Douro e Vouga, é um espaço caracterizado por comportar uma forte dispersão de povoamento e uma industrialização difusa, concentrando 30% da população e ¼ da economia do País. É a área de maior crescimento demográfico em todo o território nacional, apoiado num saldo natural ainda positivo. A dinâmica natural da população poderá permitir até 2020 um crescimento da população em idade activa eventualmente superior às necessidades do tecido económico.

Em relação ao Douro e Alto Trás-os-Montes, é um espaço em despovoamento, com perdas (as maiores do País) de população que acumulam valores negativos no crescimento natural e nos saldos migratórios. A perda global de população é acompanhada por um processo de concentração urbana. Os principais centros urbanos tiveram crescimentos populacionais elevados, contribuindo para reduzir o declínio da região. O despovoamento foi particularmente intenso nos espaços rurais.

Estas duas NUTS encontram-se entre as posições mais baixas em termos de PIB per capita. A evolução de longo prazo tem sido para uma perda continuada de peso na economia nacional, não representando no conjunto mais de 2,7% do PIB nacional. Apesar de uma redução nos últimos 20 anos, paralela à média nacional, o emprego no Sector Primário tem ainda um peso entre três e quatro vezes a média do País.

Esta região apresenta grandes manchas de agricultura potencialmente competitiva (vinho, azeite, pomares). No Douro e Trás-os-Montes tem vindo a ser feito um grande esforço bem sucedido de qualificação dos vinhos e esta é uma zona importante na produção de azeite e frutos, identificando-se investimentos relevantes na produção de castanha e na valorização da cereja e outros frutos.

A diversidade natural, cultural e económica desta Região confere-lhe enormes potencialidades de desenvolvimento, destacando-se as seguintes opções estratégicas territoriais (PNPOT):

- Aproveitar o potencial turístico, dando projecção internacional ao património natural, cultural e paisagístico;
- Mobilizar o potencial agro-pecuário e valorizar os grandes empreendimentos hidroagrícolas da região;
- Valorizar os recursos hídricos e recuperar a qualidade da água, concluindo os projectos integrados de despoluição;
- Assumir como prioridade estratégica a protecção, a valorização e a gestão sustentável dos recursos florestais;
- Explorar o potencial para a produção de energias renováveis.

De entre as várias opções para o desenvolvimento do território (PNPOT), destaca-se o fomento do turismo através da criação de um produto turístico sub-regional que combine o potencial existente nas múltiplas vertentes: cultura e património, natureza e paisagem, turismo activo, termalismo e turismo de saúde, enoturismo e gastronomia.

4.9.1.3 DEMOGRAFIA E DINÂMICA POPULACIONAL

4.9.1.3.1 Considerações Gerais

O território português, no seu todo, sofreu profundas alterações políticas, económicas e sociais nas últimas quatro décadas do Século XX, com reflexos evidentes na sociedade portuguesa. As transformações alteraram profundamente o padrão de povoamento e distribuição da população no território nacional, assistindo-se ao "despovoamento" de vastas áreas rurais e ao crescimento acentuado das áreas urbanas e periferias urbanas.

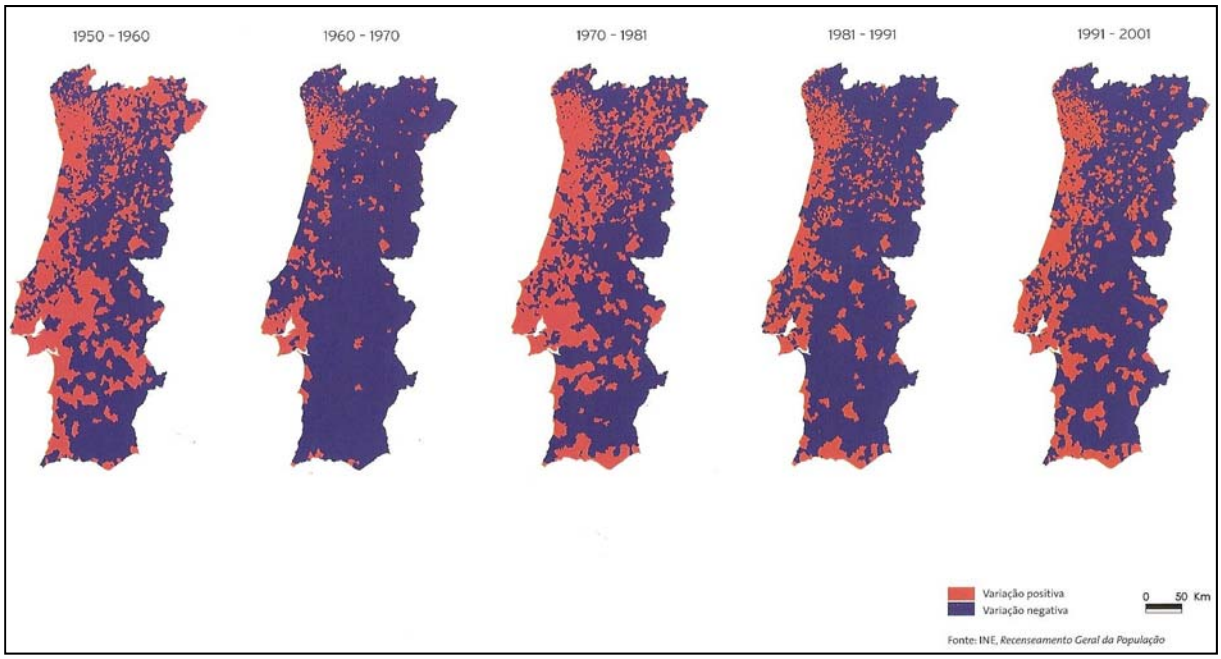
Em termos globais, pese embora o declínio acentuado da natalidade, a população residente aumentou de 7,8 milhões para 10,4 milhões, entre 1950 e 2001, com reflexos no índice de urbanização do Continente, em particular nas principais áreas metropolitanas e cidades do litoral.

Em resultado dessas transformações verifica-se hoje que a distribuição geográfica da população apresenta a maior densidade populacional na faixa litoral, entre Viana do Castelo e a Península de Setúbal, com particular destaque para as Áreas Metropolitanas de Lisboa e Porto, incluindo as áreas até onde se faz sentir a sua influência. Refere-se ainda que este fenómeno também se tem verificado na maioria dos concelhos do litoral algarvio (Figura 4.87).

Com efeito, o fenómeno de urbanização em grande escala em Portugal é relativamente recente, estando intimamente relacionado com o processo de industrialização do pós-guerra e crescente processo de terciarização da economia nacional.

São de destacar duas grandes tendências associadas a este processo de urbanização: bipolarização e litoralização do sistema urbano. Para estes fenómenos, muito contribuiu a grande mobilidade geográfica da população portuguesa (êxodo rural/emigração/retorno das ex-colónias) que, conjugando-se com o crescimento natural da população, ajudaram à "desertificação" do interior e ao aumento das assimetrias.

A bipolarização do sistema urbano, em torno das duas grandes cidades nacionais, acentuou uma tendência histórica para o desenvolvimento dessas duas urbes, centradas nos dois maiores portos nacionais e desfrutando das melhores condições naturais e de acessibilidade do país (em Lisboa, desde cedo e depois muito marcada e desenvolvida pelo processo de expansão ultramarina; no Porto, em menor escala, relacionado com a ascensão da burguesia comercial e industrial e o comércio do Vinho do Porto).



Fonte: Marques, T., Portugal na Transição do Século – Retratos e Dinâmicas Territoriais, 2004

Figura 4.87 - Variação da população residente por freguesia em Portugal, 1950-2001.

Em Portugal, o grande desenvolvimento das comunicações e dos transportes após a adesão à então Comunidade Económica Europeia (CEE) desencadeou o consequente incremento de fluxos de pessoas, bens, serviços e informação e o crescimento das relações e interdependências económicas, culturais ou sociais. O reforço e melhoria das acessibilidades de transporte e comunicação geraram uma crescente integração e interdependência entre as diversas regiões portuguesas, aproximando o interior rural do litoral urbano e o país dos principais centros europeus.

4.9.1.3.2 Território e Demografia Regional

No Quadro 4.85 apresenta-se o macro enquadramento da evolução demográfica por Regiões (NUTS II), entre 1991 e 2001, e as estimativas para 2007, para melhor se enquadrar as dinâmicas demográficas regionais e locais da área de estudo, uma vez que já decorreu quase uma década desde o Recenseamento de 2001.

Quadro 4.85 - Evolução demográfica nas regiões NUTS II, 1991-2007

Unidade Geográfica (NUTS 2002)	População Residente a)			Variação (%)	
	1991	2001	2007	1991-2001	2001-2007
Portugal	9867147	10356117	10617575	5,0	2,5
Continente	9375926	9869343	10126880	5,3	2,6
Norte	3472715	3687293	3745236	6,2	1,6
Centro	2258768	2348397	2385911	4,0	1,6
Lisboa	2520708	2661850	2808414	5,6	5,5
Alentejo	782331	776585	760933	- 0,7	-2,0
Algarve	341404	395218	426386	15,8	7,9
Região Autónoma dos Açores	237795	241763	244006	1,7	0,9
Região Autónoma da Madeira	253426	245011	246689	- 3,3	0,7

a) População Residente 2007, Estimativa do INE referente a 31DEZ07
Fonte: INE, CENSOS 2001; INE, Anuário Estatístico de Portugal 2007, INE 2008

A população residente em Portugal, no final do ano de 2007, foi estimada em 10 617 575 indivíduos, o que representa um acréscimo de 18 480 indivíduos em relação ao mesmo período de 2006, equivalente a uma taxa de crescimento efectivo de 0,17%. O acréscimo populacional resultou do contributo positivo do saldo migratório, que em 2007 correspondeu a uma taxa de crescimento migratório de 0,18%, uma vez que a taxa de crescimento natural, neste ano, foi de -0,01%, correspondendo a um saldo natural negativo de -1 020 indivíduos. Relativamente ao ano precedente – ano em que a taxa de crescimento efectivo foi de 0,28%, constata-se que houve um abrandamento do crescimento efectivo da população, em consequência quer da desaceleração verificada no crescimento migratório quer do saldo natural negativo (INE, AEP 2007).

Entre 1991 e 2001 o Continente registou um crescimento populacional global de 5,3% e a Região Norte 6,2%. Com base nas estimativas do INE, referentes a 31 de Dezembro de 2007, Portugal manteve a tendência de crescimento populacional positivo (2,5%) ao longo da corrente década. A Região Norte comporta, igualmente, um saldo populacional positivo, ainda que inferior à média nacional e do Continente (1,6%). Na Figura 4.88 ilustra-se a variação da população nos concelhos da Região Norte no período 1991-2001, estando bem marcado o contraste litoral/Interior.

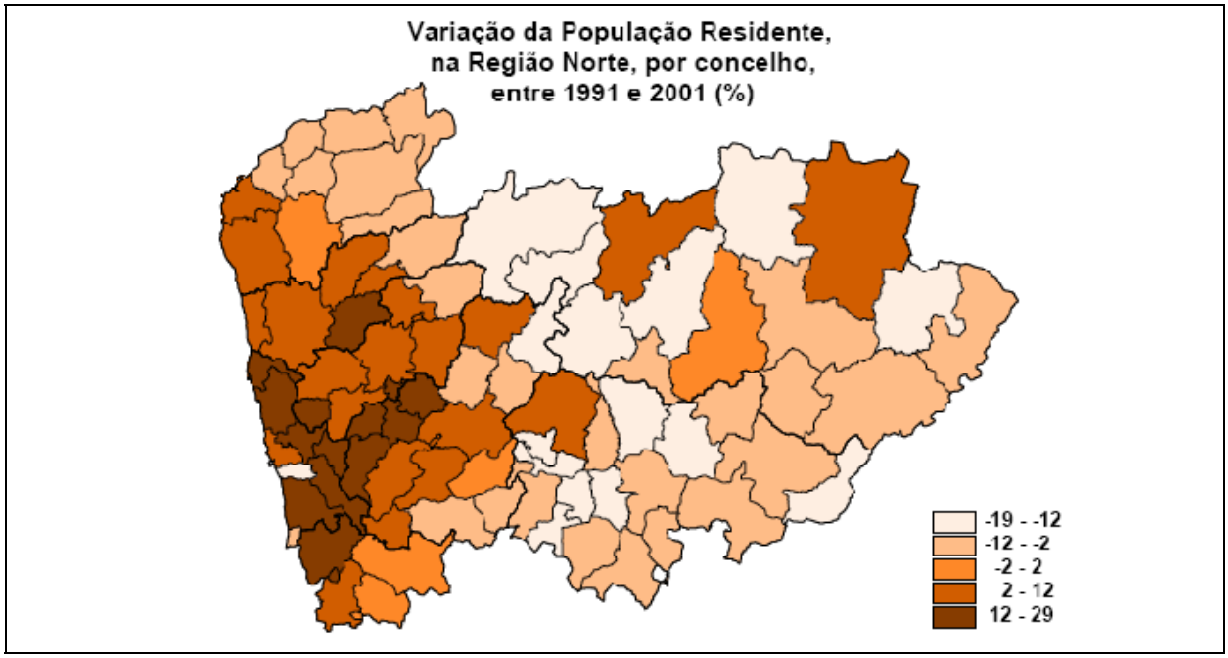


Figura 4.88 - Variação da população residente na Região Norte, por concelho entre 1991 e 2001

Ainda segundo as estimativas do INE, referentes a 31 de Dezembro de 2007, o país manteve a tendência de crescimento populacional positivo (2,5%) ao longo da corrente década. Verifica-se que a Sub-região do Cávado deverá ter registado um crescimento de 4,6% entre 2001 e 2007 e a Sub-região Ave 2,8%. Por seu lado a Sub-região Alto Trás-os-Montes terá registado um decréscimo populacional de-3,2%. Ao nível concelhio, os três concelhos em apreço terão registado decréscimos populacionais, com Vieira do Minho a perder cerca de 4% e os concelhos de Terras de Bouro e Montalegre a perderem cerca de 9% da população residente (Quadro 4.86).

Quadro 4.86 – Variação da população residente 2001-2007 e população residente segundo os grupos etários[14], 2007.

Unidade Territorial	Variação da População 2001-2007 %	População Residente em 2007				
		Total	0-14	15-24	25-64	65 e +
Portugal	2,5	10617575	15,3	11,6	55,6	17,4
Continente	2,6	10126880	15,2	11,5	55,7	17,6
Norte	1,6	3745236	15,8	12,6	56,3	15,3

[14] Esta informação tem carácter provisório até à realização de um novo recenseamento, integra e actualiza a série de estimativas pós-censitárias. Estas estimativas estão aferidas aos resultados dos Censos 2001.

Unidade Territorial	Variação da População 2001-2007 %	População Residente em 2007				
		Total	0-14	15-24	25-64	65 e +
Cávado	4,6	411327	17,5	13,6	56,2	12,7
Terras de Bouro	-8,6	7631	14,5	13,5	51,0	21,1
Ave	2,8	524057	16,4	13,4	57,3	12,9
Vieira do Minho	-3,6	14193	14,3	14,1	52,8	18,8
Alto Trás-os-Montes	-3,2	216245	11,5	11,9	52,6	24,0
Montalegre	-9,0	11610	10,1	12,5	49,9	27,5

Fonte: INE, Portugal, 2008, Anuário Estatístico da Região Norte 2007, Edição de 2008

A variação da população residente por grupos etários, entre 1991 e as estimativas para 2007, consta do Quadro 4.86 e Figura 4.89. A Sub-região Alto Trás-os-Montes e o concelho de Montalegre apresentam níveis de envelhecimento bastantes superiores à média das restantes unidades espaciais da área de estudo, reforçando a dinâmica demográfica negativa da década anterior, como mais à frente será detalhado.

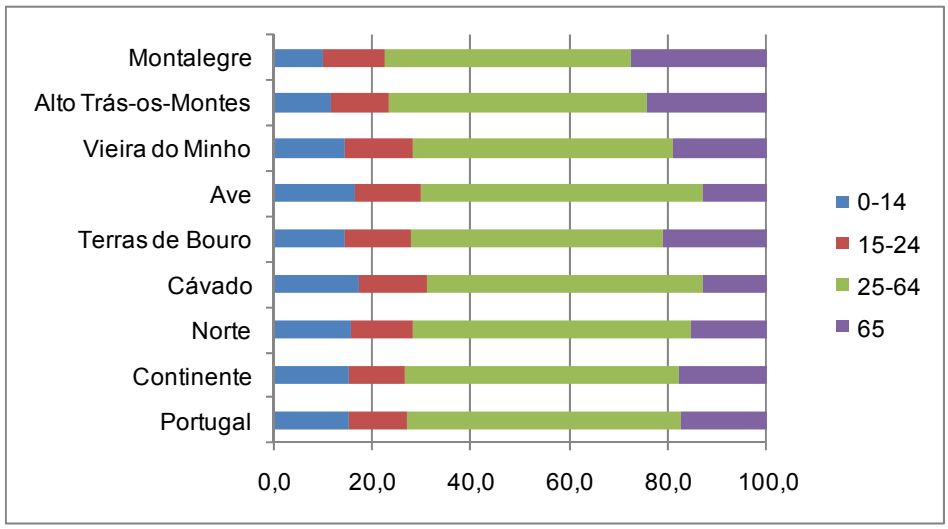


Figura 4.89 - Variação população residente segundo os grupos etários, 2007

No Quadro 4.87 apresenta-se a evolução demográfica e a estrutura territorial para a região, sub-regiões (NUT III) e concelhos da área de estudo. Entre 1991 e 2001, a Sub-região Alto Trás-os-Montes registou um decréscimo populacional muito significativo, da ordem dos 5,1%, enquanto as restantes duas sub-regiões comportaram acréscimos populacionais superiores à Região Norte.

Ao nível concelhio, os três concelhos perderam população na década de 1990, com Montalegre a perder cerca de 18% da sua população residente.

Com base nas estimativas de população para 2007, verifica-se a manutenção da tendência da década anterior, estimando-se que Montalegre tenha perdido mais 9% da população que residia em 2001.

Quadro 4.87 – Indicadores demográficos para a àrea em estudo.

Unidade Territorial	População Residente			Variação 1991/2001	Área (2007)	Densidade Populacional (hab/km^2)	
	1991	2001	2007	%	Km^2	2001	2007(a)
Portugal	9867147	10356117	10617575	5,0	92090,1	112,5	115,3
Continente	9375926	9869343	10126880	5,3	88967,1	110,9	113,8
Norte	3472715	3687293	3745236	6,2	21284,6	173,2	176,0
Cávado	353267	393063	411327	11,3	1245,6	315,6	330,2
Terras de Bouro	9406	8350	7631	-11,2	277,5	30,1	27,5
Ave	466074	509968	524057	9,4	1245,9	409,3	420,6
Vieira do Minho	15775	14724	14193	-6,7	218,5	67,4	65,0
Alto Trás-os-Montes	235241	223333	216245	-5,1	8171,7	27,3	26,5
Montalegre	15464	12762	11610	-17,5	805,5	15,8	14,4

Fonte: INE, Censos 2001; Anuário Estatístico da Região Norte 2007, Edição de 2008
(a) AERN 2007, com base em estimativas anuais da população residente.

Na Figura 4.90 apresenta-se a variação da população residente entre 1991 e 2001, cuja imagem ilustra de forma muito clara o contraste nas dinâmicas demográficas dos concelhos em relação às respectivas NUTS II e III, salientando-se também a variação negativa da Sub-região Alto Trás-os-Montes.

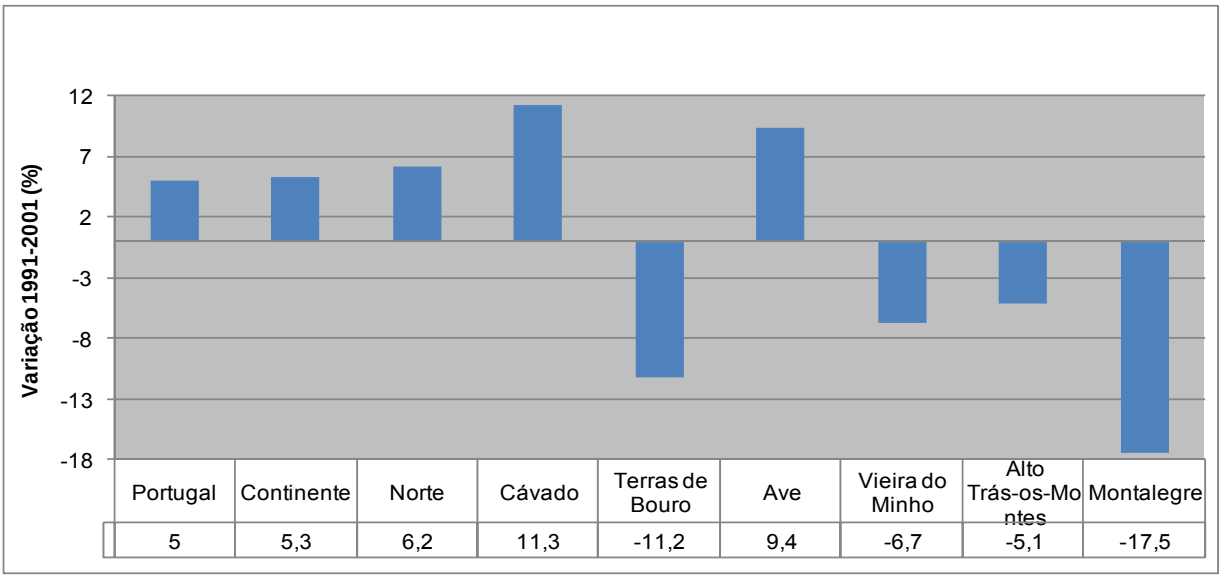
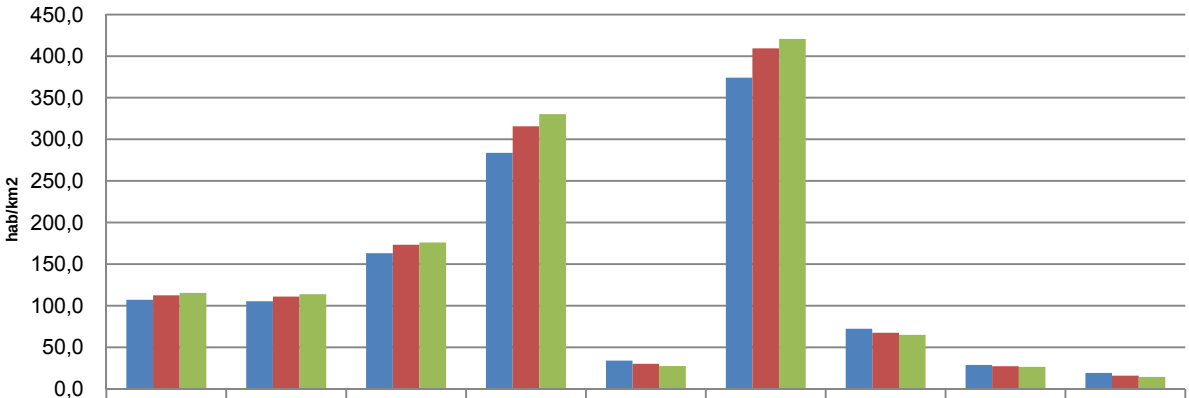


Figura 4.90- Variação da população residente nas NUT e concelhos (1991-2001)

A densidade populacional nas várias unidades territoriais referidas apresenta diferenças muito significativas entre si e, particularmente, entre as sub-regiões Cávado e Ave e respectivos concelhos em estudo. A maior discrepância verifica-se entre a região Ave e o concelho de Vieira do Minho, que comportam respectivamente densidades populacionais de 409 hab/km^2 e 65 hab/km^2.

Na Figura 4.91 apresenta-se a densidade populacional registada entre 1991 e 2007. Desta imagem ressaltam os seguintes aspectos fundamentais:

- as sub-regiões Cávado e Ave apresentam densidades populacionais bastante superiores à média da Região Norte e nacionais;
- a sub-região Alto Trás-os-Montes apresenta uma densidade populacional de cerca de dez vezes inferior à das restantes sub-regiões;
- a densidade populacional dos três concelhos em estudo está muito abaixo da média nacional, ressalvando-se a referida situação de Alto Trás-os-Montes.



	Portugal	Continente	Norte	Cávado	Terras de Bouro	Ave	Vieira do Minho	Alto Trás-os-Montes	Montalegre
1991	107,1	105,4	163,2	283,6	33,9	374,1	72,2	28,8	19,2
2001	112,5	110,9	173,2	315,6	30,1	409,3	67,4	27,3	15,8
2007	115,3	113,8	176	330,2	27,5	420,6	65	26,5	14,4

Figura 4.91 – Densidade populacional nas NUTS e concelhos (1991-2007)

No Quadro 4.88 apresenta-se um conjunto de indicadores que traduzem as dinâmicas demográficas nas regiões e concelhos para 2007, que ajudam a compreender as dinâmicas demográficas até aqui caracterizadas. Da leitura deste quadro ressaltam as dinâmicas demográficas negativas, já referidas, para o conjunto das regiões e concelhos, traduzidas nas respectivas taxas de crescimento efectivo negativas, ou próximas de zero, à semelhança das taxas de crescimento natural, e taxas brutas de mortalidade superiores às de natalidade, na maioria das unidades territoriais. Por seu lado, a taxa de fecundidade geral na área de estudo também é substancialmente inferior à média do Continente.

Assim, este conjunto de indicadores de dinâmica demográfica explicam o decréscimo populacional significativo na maioria das unidades territoriais, conforme referido anteriormente.

Quadro 4.88 – Indicadores de dinâmicas demográficas, NUTS II e III e Concelho (2007)

Unidade Territorial	Taxa de Crescimento Efectivo	Taxa de Crescimento Natural	Taxa Bruta de Natalidade	Taxa Bruta de Mortalidade	Taxa de Fecundidade Geral
	(%)		(‰)		
Continente	0,16	-0,02	9,6	9,8	39,3
Norte	0,02	0,07	9,1	8,4	35,4
Cávado	0,38	0,29	9,8	6,9	35,9
Terras de Bouro	-1,74	-0,71	6,5	13,6	27,3
Ave	0,13	0,17	8,9	7,2	33,4
Vieira do Minho	-0,63	-0,33	7,7	11,0	31,2
Alto Trás-os-Montes	-0,75	-0,72	6,3	13,5	27,8
Montalegre	-1,56	-1,19	5,2	17,1	24,4

Fonte: INE: Anuários Estatísticos da Região Norte 2007, Publicação de 2008

No Quadro 4.89 apresenta-se um conjunto de indicadores que traduzem a estrutura e composição da população, relacionando os diferentes escalões etários. Assim, deste conjunto de indicadores destaca-se o índice de envelhecimento, que relaciona a proporção de população idosa (≥ 65) e de população jovem (≤ 14) traduz claramente o peso da população envelhecida na área de estudo, em particular nos concelhos, salientando-se a proporção de 271 idosos por cada 100 jovens no concelho de Montalegre.

Quadro 4.89 – Indicadores demográficos por Unidade Territorial, 2007

Unidade Territorial	Índice de Envelhecimento	Índice de Dependência de Idosos	Índice de Longevidade	Relação de Masculinidade
Continente	116,2	26,3	45,8	93,8
Norte	96,4	22,1	45,0	93,7
Cávado	73,0	18,3	44,9	94,0
Terras de Bouro	145,8	32,7	51,1	96,0
Ave	78,4	18,2	42,6	95,7
Vieira do Minho	131,1	28,0	49,2	97,2
Alto Trás-os-Montes	209,7	37,2	48,9	94,1
Montalegre	271,1	44,0	51,4	93,6

Fonte: INE: Anuários Estatísticos da Região Norte 2007, Publicação de 2008

4.9.1.3.3 Território e Demografia Local

Se bem que a análise da dinâmica demográfica a nível regional seja muito importante, uma vez que permite perceber as grandes tendências evolutivas numa base de comparação inter-regional e os possíveis impactes que um empreendimento deste tipo pode gerar ao nível das regiões, a análise da evolução da população ao nível local é indispensável, uma vez que é neste nível que se reflectem as maiores incidências de um projecto desta natureza.

As freguesias onde se insere o troço do rio Cávado em estudo apresentam realidades socio-urbanísticas com alguma diferenciação, facto que decorre da influência de um alargado leque de factores, dos quais se destacam as características físicas, os recursos humanos existentes, as acessibilidades e o dinamismo económico, entre outros.

A diferenciação territorial do espaço em estudo pode constatar-se mediante a análise de vários parâmetros socio-urbanísticos que se apresentam em seguida. Neste nível de análise, e à semelhança da análise de nível concelhio, desenvolveu-se uma abordagem focalizada, consistindo numa pequisa bibliográfica e reconhecimento de campo (contemplando também o contacto com entidades locais).

No que se refere à superfície territorial, efectivos e densidades populacionais, e de acordo com o Quadro 4.90 e seguintes, pode afirmar-se que as freguesias em estudo apresentam um vasto intervalo de variação de valores, nomeadamente ao nível da densidade populacional.

Uma vez que, como referido, as duas margens apresentam características próprias, onde são patentes algumas assimetrias em relação à própria morfologia e ocupação do território. Sempre que possível, e considerado relevante, será feita a individualização de cada uma das margens do rio Cávado, de acordo com a desagregação constante no Quadro 4.90.

Quadro 4.90 - População residente e densidade populacional por freguesia, segundo a margem do rio Cávado, 2001.

	Concelho	Freguesia	População 2001	Superfície 2005 km^2	Densidade 2001 (hab/km^2)	Densidade Média (hab/km^2)
MARGEM DIREITA	Montalegre	Cabril	640	76,57	8,4	39,2
	Terras de Bouro	rio Caldo	993	13,95	71,2	
		Valdosende	699	12,12	57,7	
		Vilar da Veiga	1 530	77,83	19,7	
MARGEM ESQUERDA	Vieira do Minho	Caniçada	446	6,91	64,5	66,5
		Cova	333	4,37	76,2	
		Louredo	479	7,61	62,9	
		Parada do Bouro	529	7,71	68,6	
		Ruivães	931	30,22	30,8	
		Salamonde	484	8,37	57,8	
		Soengas	161	2,08	77,4	
		Ventosa	408	4,34	94,0	

Fonte: INE, CENSOS 2001; INE, O País em Números 2007.

No Quadro 4.91 apresenta-se a população residente por freguesias e as respectivas áreas e densidades populacionais em 2001, tendo por base a indicação dos respectivos concelhos. A superfície das freguesias é muito heterogénea, estando compreendida entre cerca de 78 km^2 (Vilar da Veiga) e 2,1 km^2 (Soengas). A densidade populacional é, igualmente, heterogénea, apresentando uma densidade média da ordem dos 39 hab/km^2 na margem direita e 67 hab/km^2 na margem esquerda.

A evolução da população residente nas freguesias nas décadas mais recentes tem sido vincadamente negativa, com a maioria das freguesias consideradas a registarem decréscimos populacionais muito significativos na década de 1990.

No Quadro 4.91 verifica-se que as doze freguesias em apreço registaram uma variação populacional negativa, superior a 15% na maioria delas. A freguesia de Salamonde, onde se localiza o projecto, perdeu 25% da população no último período intercensitário. A Figura 4.92 ilustra claramente o sentido e magnitude da variação populacional entre os dois últimos Censos.

Quadro 4.91 - População residente e variação por freguesia (%), segundo a margem do rio Cávado, 2001.

	Concelho	Freguesia	População Residente		Variação
			1991	2001	(%)
MARGEM DIREITA	Montalegre	Cabril	721	640	-11,2
	Terras de Bouro	rio Caldo	1189	993	-16,5
		Valdosende	742	699	-5,8
		Vilar da Veiga	1640	1 530	-6,7
MARGEM ESQUERDA	Vieira do Minho	Caniçada	547	446	-18,5
		Cova	394	333	-15,5
		Louredo	571	479	-16,1
		Parada do Bouro	575	529	-8,0
		Ruivães	1094	931	-14,9
		Salamonde	646	484	-25,1
		Soengas	190	161	-15,3
		Ventosa	489	408	-16,6

Fonte: INE, CENSOS 2001

Esta dinâmica populacional marcadamente negativa em todas as freguesias da área de estudo, tem paralelo nas duas margens do rio, sem diferenças substanciais. O decréscimo populacional resulta, entre outros de menor relevo, da tendência generalizada para a litoralização e consequente abandono das áreas rurais do interior Norte e Centro do país, da emigração, do declínio da natalidade e do gradual, e inevitável, envelhecimento da população.

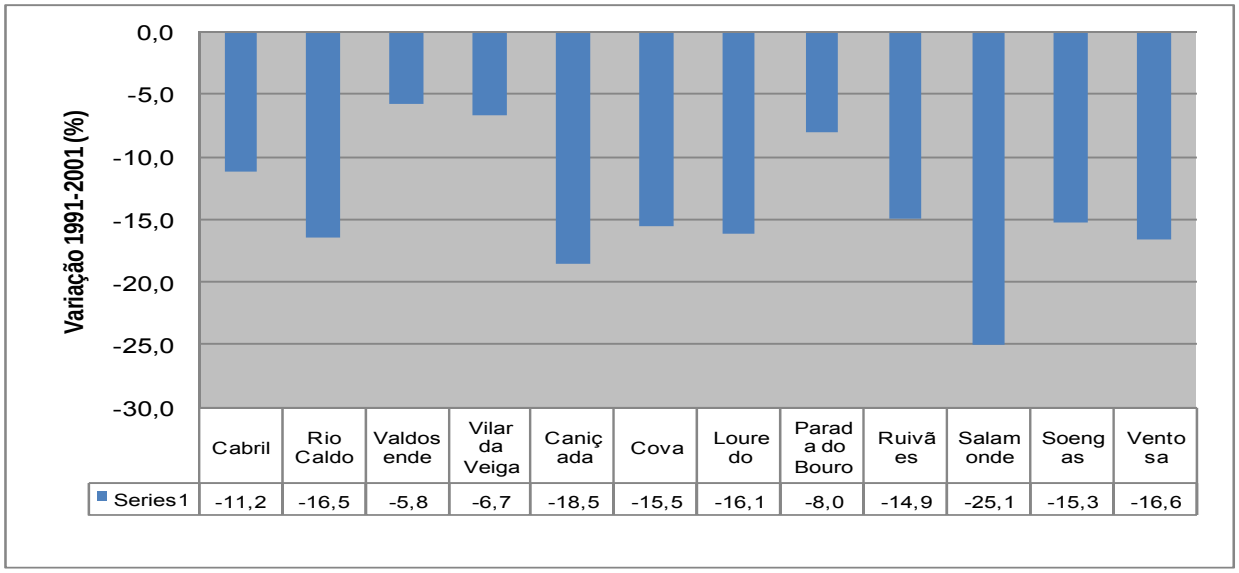


Figura 4.92 - Variação da População Residente nas Freguesias (1991-2001)

Em síntese, os baixos registos demográficos da maioria das unidades territoriais consideradas traduzem, numa escala local e regional, os processos de despovoamento e de envelhecimento destas regiões mais interiores, cuja base económica tem assentado maioritariamente nas actividades agrícolas.

Conforme se apurou localmente, designadamente junto do presidente da Junta de Freguesia de Salamonde, esta região foi muito penalizada pela forte emigração para o estrangeiro verificada nas décadas de 60 e 70, bem como pelos fortes fluxos migratórios internos para as duas áreas metropolitanas do Porto e Lisboa e principais centros urbanos.

4.9.1.3.4 Estrutura Etária

No Quadro 4.92 apresenta-se o macro enquadramento da estrutura etária por grupos de idades, ao nível das NUTS II, para situar a região que integra a área de estudo face ao restante país. Globalmente, a Região Norte apresenta uma composição etária com maior peso nos grupos de jovens (<24) do que as restantes regiões do Continente. Ao nível da população em idade potencialmente activa (25-64), a Região Norte apresenta-se ao nível da média nacional, sendo suplantada por Lisboa e, ligeiramente, pelo Algarve. Em relação à população idosa (com idade igual ou superior a 65 anos), a Região Norte apresenta a relação mais baixa do Continente.

Quadro 4.92 – Estrutura etária da população, por grupos de idades, nas regiões portuguesas (2001).

Unidade Territorial (NUTS II – 2002)	Grupos de Idades (anos)			
	0-14	15-24	25-64	>= 65
Portugal	16,0	14,3	53,4	16,4
Continente	15,8	14,2	53,5	16,5
Norte	17,5	15,1	53,4	14,0

Unidade Territorial (NUTS II – 2002)	Grupos de Idades (anos)			
	0-14	15-24	25-64	>= 65
Centro	15,0	13,7	51,8	19,4
Lisboa	14,9	13,8	55,9	15,4
Alentejo	13,7	12,9	51,0	22,3
Algarve	14,6	13,1	53,6	18,6
Região Autónoma dos Açores	21,4	17,0	48,6	13,0
Região Autónoma da Madeira	19,1	15,9	51,3	13,7

Fonte: INE – Censos 2001.

No Quadro 4.93 e Figura 4.93 apresenta-se a composição da população por grupos de idades (em %) em 2001 e a variação entre 1991 e 2001, até ao nível freguesia. Globalmente, a Região Norte teve um crescimento populacional de 6,2%, com perdas nos dois escalões mais jovens e ganhos nos escalões 25-64 e mais de 65.

Quadro 4.93 – Estrutura etária da população residente segundo os grandes grupos etários em 2001 e variação 1991-2001

Região / Concelho / Freguesia	População Residente Total 2001	Grandes Grupos Etários 2001				Variação 1991-2001				
		0-14	15-24	25-64	> 65	Total	0-14	15-24	25-64	> 65
		(%)				(%)				
Continente	9869343	15,8	14,2	53,5	16,5	5,3	- 15,7	- 8,2	11,9	26,9
Norte	3687293	17,5	15,1	53,4	14,0	6,2	-16,0	-10,9	17,1	29,7
Cávado	393063	19,4	16,6	52,2	11,8	11,3	-13,3	-5,3	26,9	33,5
Terras de Bouro	8350	16,6	15,0	47,2	21,2	-11,2	-36,0	-26,7	-0,7	13,3
rio Caldo	993	18,9	14,5	47,4	19,1	-16,5	-31,6	-40,2	0,2	-6,4
Valdosende	699	15,0	16,3	48,9	19,7	-5,8	-40,3	-13,6	7,2	20,0
Vilar da Veiga	1530	18,0	16,7	46,9	18,5	-6,7	-34,2	-8,3	-2,2	34,1
Ave	509968	18,9	15,9	53,8	11,4	9,4	-13,8	-9,7	23,6	37,0
Vieira do Minho	14724	17,2	16,2	47,7	18,9	-6,7	-32,1	-12,0	4,2	6,9
Caniçada	446	17,9	15,9	47,5	18,6	-18,5	-39,4	-33,6	-9,8	13,7
Cova	333	14,1	18,9	39,9	27,0	-15,5	-46,0	-25,0	-7,6	13,9
Louredo	479	13,2	17,7	49,1	20,0	-16,1	-55,9	-2,3	-0,8	-7,7
Parada do Bouro	529	16,1	14,4	49,1	20,4	-8,0	-24,8	-32,7	8,8	-1,8
Ruivães	931	13,3	13,4	44,9	28,4	-14,9	-40,1	-22,8	-14,0	10,5
Salamonde	484	12,4	17,6	48,6	21,5	-25,1	-55,9	-19,0	-23,0	4,0
Soengas	161	16,8	18,0	49,7	15,5	-15,3	-50,0	3,6	6,7	-24,2
Ventosa	408	17,2	14,7	46,6	21,6	-16,6	-38,1	-34,8	-9,5	18,9
Alto Trás-os-Montes	223333	13,8	13,7	49,8	22,7	-5,1	-34,6	-15,9	0,1	24,7
Montalegre	12762	13,1	12,9	46,7	27,3	-17,5	-46,6	-21,0	-15,8	9,7
Cabril	640	12,7	15,0	42,3	30,0	-11,2	-43,8	20,0	-18,4	16,4

Fonte: INE, Censos 1991 e 2001

As Sub-regiões Cávado e Ave registaram, igualmente, um acréscimo populacional total, respectivamente de 11,3% e de 9,4%, enquanto a Sub-região Alto Trás-os-Montes perdeu cerca de 5% da população residente.

Ao nível da variação da composição da população por grupos etários, globalmente as regiões, concelhos e freguesias da área de estudo registaram uma variação negativa nos dois grupos mais jovens, excepto Soengas que teve um acréscimo de 3,6% no grupo 15-24 e Cabril que registou um acréscimo de 20% no mesmo grupo.

No grupo da população adulta, e potencialmente activa (25-64), registam-se diferenças muito significativas na área de estudo. As sub-regiões Cávado e Ave registaram um acréscimo superior a 20%, enquanto a sub-região de Alto Trás-os-Montes apenas cresceu 0,1%. Ao nível concelhio, apenas Vieira do Minho teve uma variação positiva (4,2%), enquanto Montalegre perdeu cerca de 16% dos potencialmente activos. No plano das freguesias as diferenças são muito significativas, destacando-se o decréscimo de 23% em Salamonde e o acréscimo de 8,8% em Parada do Bouro.

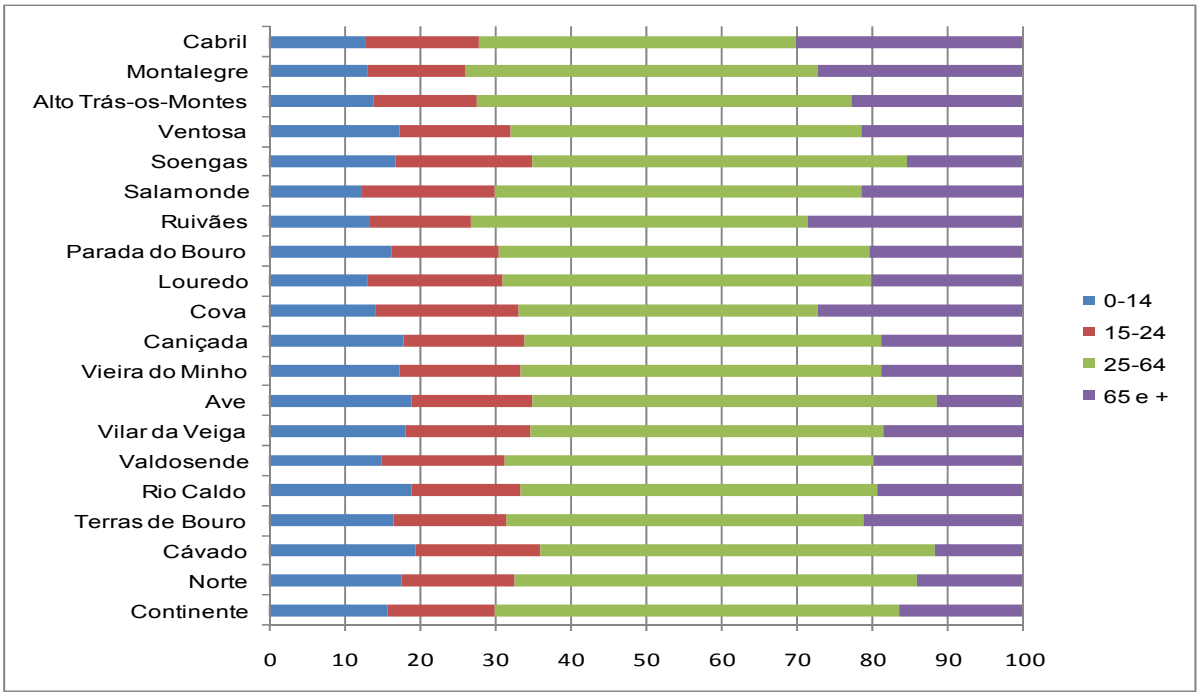
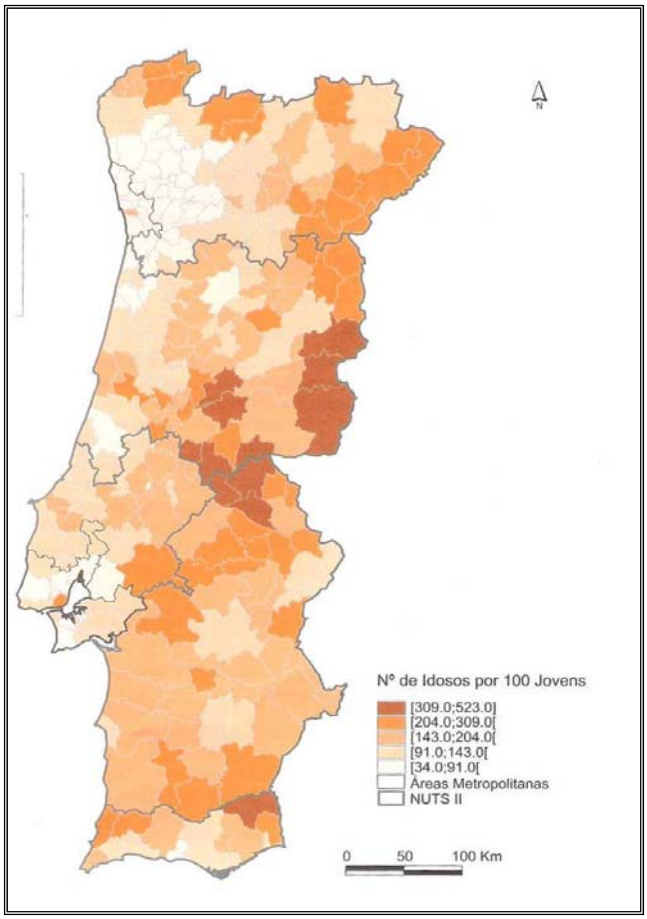


Figura 4.93 – Estrutura etária da população residente segundo grandes grupos etários em 2001

Em relação ao grupo da população mais idosa (com idade igual ou superior a 65 anos), em Portugal, em 2001, a proporção de idosos recenseados (16,5%) ultrapassou pela primeira vez a dos jovens (15,8%). Na década de 90, a população jovem diminuiu cerca de 16% enquanto que a população idosa aumentou 26,8%. Os níveis de envelhecimento são sobretudo elevados nas zonas interiores do país, conforme se depreende da Figura 4.93 que ilustra o envelhecimento concelhio, em 2001 (Figura 4.94).



Fonte: INE, Censos 2001

Figura 4.94 – Índice de envelhecimento, 2001

Contudo, as alterações na população residente reflectiram-se ainda na composição etária, sendo o Índice de envelhecimento um indicador sintomático das referidas alterações.

Assim, e de acordo com o Quadro 4.93 e Figura 4.94, verifica-se que em diversas freguesias a população idosa já representa cerca de 25% da população total, com a sub-região de Alto Trás-os-Montes e respectivos concelho de Montalegre e freguesia do Cabril a comportarem, respectivamente, 27,3% e 30% de população com 65 anos e mais.

No Quadro 4.94 apresenta-se um conjunto de índices relativos à estrutura da população residente em 1991 e 2001, que permitem caracterizar a dinâmica da população nos concelhos e freguesias da área de estudo.

Quadro 4.94 – Evolução dos Índices de Envelhecimento e de Dependência de Jovens, Idosos e Total (1991-2001)

Região / Concelho / Freguesia	Ie (%)		IDi (%)		IDj (%)		IDt (%)	
	1991	2001	1991	2001	1991	2001	1991	2001
Continente	38,1	55,1	27,2	30,8	71,4	56,0	98,6	86,8
Norte	28,5	42,8	23,6	26,1	82,9	61,1	106,5	87,2
Cávado	22,1	32,7	21,4	22,5	97,0	69,0	118,4	91,5
Terras de Bouro	40,3	67,1	39,4	45,0	97,9	67,1	137,3	112,0
rio Caldo	39,3	57,2	43,2	40,3	109,8	70,5	153,0	110,8
Valdosende	37,3	63,0	36,1	40,4	96,6	64,0	132,6	104,4
Vilar da Veiga	30,3	53,4	28,8	39,5	95,0	73,9	123,7	113,4
Ave	21,0	32,8	19,1	21,2	90,8	64,7	109,9	85,9
Vieira do Minho	40,5	56,7	38,7	39,7	95,5	70,0	134,3	109,7
Caniçada	30,5	55,0	31,1	39,2	101,7	71,2	132,8	110,4
Cova	46,2	81,8	54,9	67,7	118,8	82,7	173,6	150,4
Louredo	45,2	64,9	43,9	40,9	97,0	63,0	140,9	103,8
Parada do Bouro	48,7	67,1	46,0	41,5	94,6	61,9	140,6	103,5
Ruivães	64,8	106,0	49,2	63,2	75,9	59,6	125,1	122,7
Salamonde	41,5	71,7	32,8	44,3	79,0	61,7	111,8	106,0
Soengas	40,2	44,6	44,0	31,3	109,3	70,0	153,3	101,3
Ventosa	36,1	67,7	35,2	46,3	97,6	68,4	132,9	114,7
Alto Trás-os-Montes	48,9	82,9	36,6	45,7	75,0	55,1	111,6	100,8
Montalegre	61,1	105,4	44,9	58,4	73,4	55,5	118,2	113,9
Cabril	73,7	108,5	49,7	70,8	67,5	65,3	117,2	136,2

Fonte: INE, Censos 1991 e 2001
Ie – Índice de envelhecimento; IDi – Índice de Dependência de Idosos; IDj – Índice de Dependência dos jovens; IDt – Índice de Dependência total.

A análise dos índices de dependência complementa a avaliação efectuada anteriormente em relação à estrutura da população residente. Estes indicadores são directamente afectados pelo processo de envelhecimento da população, constituindo uma forma sintética de acompanhar a evolução desse processo.

Na formulação destes indicadores, adoptou-se o seguinte critério: *jovens* (idade inferior a 24 anos), população em *idade activa* (25 a 64 anos) e *idosos* (65 e mais anos). A dificuldade maior no cálculo de índices de dependência consiste na fixação dos limites etários dos diferentes grupos. Esta questão acarreta sempre alguma subjectividade, uma vez que, apesar da escolaridade obrigatória, Portugal continua a registar um índice elevado de abandono escolar e entrada precoce nos mercados de trabalho, muitas vezes informais. Na situação corrente, apesar da área de estudo ter uma feição maioritariamente rural, mantiveram-se os limites etários considerados anteriormente.

O índice de envelhecimento (Ie) relaciona o número de idosos por cada 100 jovens, sendo um bom indicador de vitalidade demográfica. Na análise dos valores apresentados, salienta-se o seguinte:

- ao nível da Região Norte, assistiu-se a um aumento muito significativo da proporção da população com mais de 65 anos em relação à população com idade inferior a 25 anos, passando este indicador de cerca de 29 para 43 idosos por cada 100 jovens.

- ao nível das sub-regiões, salienta-se a de Alto Trás-os-Montes, cuja relação passou de cerca de 49 para 83 idosos por cada 100 jovens;

- ao nível concelhio, destaca-se Montalegre, cuja relação é da ordem dos 105 idosos por cada 100 jovens;

- ao nível das freguesias, os contrastes de envelhecimento são muito evidentes, destacando-se Ruivães e Cabril onde a proporção de idosos é superior a 100.

Os índices de dependência, traduzem, grosso modo, o grau de *dependência* das populações jovens e das idosas em relação à população potencialmente activa, no sentido em que constituem um *encargo* em termos sociais. O índice de dependência de idosos (IDi) relaciona o número de idosos por cada 100 activos potenciais. Em relação ao IDi salientam-se os seguintes aspectos:

- o índice de dependência de idosos teve um aumento generalizado ao nível regional e concelhio;

- ao nível das freguesias, assistiu-se, igualmente a um aumento significativo na sua maioria, exceptuando-se as freguesias de rio Caldo, Louredo, Parada do Bouro e Soengas, onde este índice decresceu.

O índice de dependência de jovens (IDj) relaciona o número de jovens por cada 100 activos potenciais. Ao contrário do IDi, este índice é tanto melhor quanto maior for o seu valor, uma vez que é o garante da renovação da força de trabalho a curto e médio prazo, não considerando as saídas para o exterior. Em relação ao IDj salientam-se os seguintes aspectos:

- como seria de esperar, a relação dos jovens com a população em idade activa decresceu em todas as unidades administrativas, sem excepção. Quando se procedeu à análise da variação da população por grupos etários nas duas últimas décadas, verificou-se que os dois grupos de população mais jovem tinham sofrido um forte decréscimo, o que se reflecte, inevitavelmente, no IDi;

- em diversas freguesias o decréscimo foi superior a 20%, destacando-se rio Caldo e Cova com decréscimos superiores a 35%.

O Índice de Dependência Total (IDt) relaciona a população em idade não activa (jovens e idosos) com a população em idade activa. O comportamento evolutivo deste índice merece algumas considerações, uma vez que ele joga com os três grandes grupos etários (jovens, activos e idosos). Em relação a este índice salientam-se os seguintes aspectos:

- globalmente assistiu-se a uma redução muito significativa no índice de dependência total, o que será explicado pela diminuição muito significativa da proporção das camadas mais jovens, superior ao aumento dos idosos em muitas unidades;

- Cabril é a única unidade administrativa da área de estudo a registar um aumento no índice de dependência total, entre 1991 e 2001, pela conjugação do aumento de 20% da proporção do grupo etário 15-24 anos e redução de 18% do grupo da população adulta (25-64 anos).

- os maiores índices de dependência total situam-se no concelho e freguesias do Montalegre, embora a freguesia de Cova no concelho de Vieira do Minho atinja o valor de 150, o que seria de esperar pelo grande envelhecimento sentido nestas unidades territoriais;

Numa apreciação global, refira-se que o decréscimo do IDt deveu-se essencialmente à forte diminuição das populações jovens, que foi suficientemente forte para contrabalançar o acréscimo da população com mais de 65 anos registado na quase totalidade das unidades territoriais em apreço.

Se não houver uma inversão nesta dinâmica demográfica de diminuição dos jovens, seja por via do movimento natural e/ou saldos migratórios, esta região, a médio prazo, vai agravar seriamente os índices de vitalidade demográfica e potencial de trabalho dos autóctones.

A Figura 4.95 ilustra os vários índices referidos para 2001, possibilitando a melhor comparação entre os concelhos e freguesias da área de estudo.

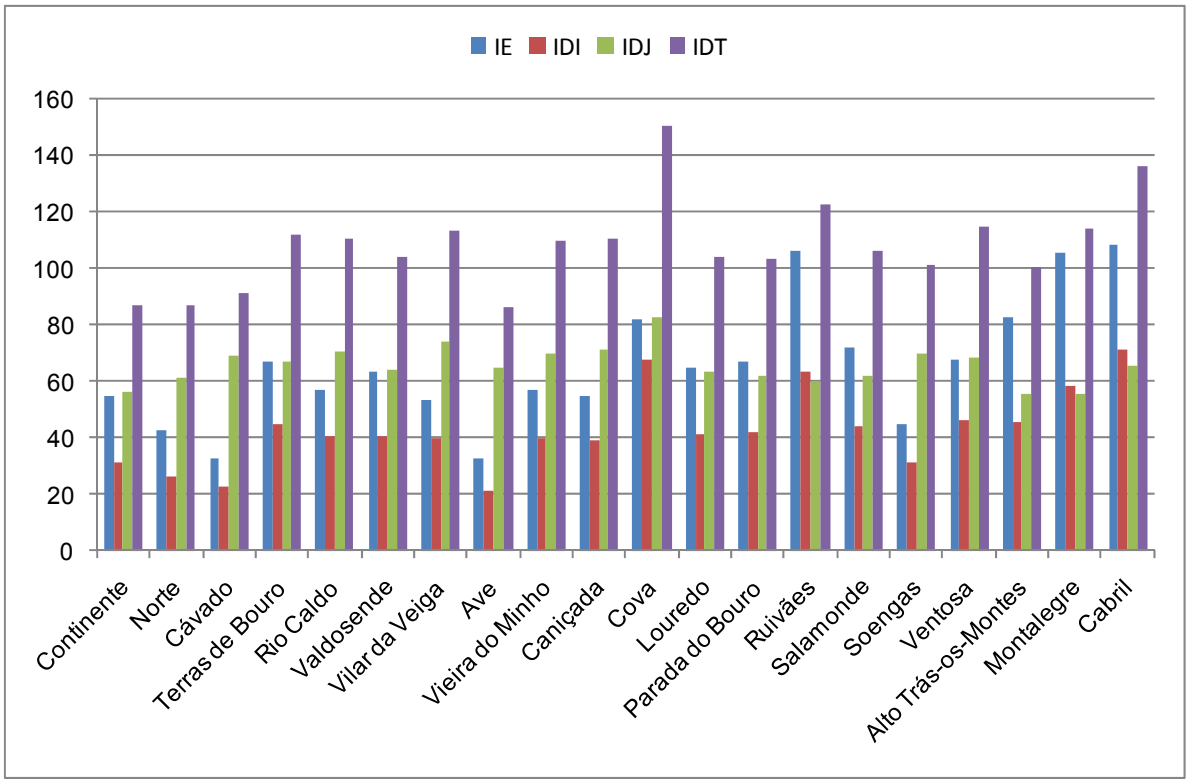


Figura 4.95 – Índices demográficos nos concelhos e freguesias, 2001.

4.9.1.3.5 Povoamento e Parque Habitacional

Neste capítulo apresenta-se uma caracterização sintética da estrutura do povoamento, com base na população residente, famílias e alojamentos, e da evolução do parque habitacional, tendo por base os dados das Estatísticas da Habitação e Construção de 2007.

Com base nas Estatísticas da Habitação e Construção 2007, apresenta-se a densidade de edifícios e de fogos em 1991, 2001 e 2007 por NUT III, da Região Norte. No Quadro 4.95 é notória a diferença de densidade do parque habitacional entre as várias sub-regiões, destacando-se a reduzida densidade na região Alto Trás-os-Montes, mesmo quando comparada com as regiões Cávado e Ave.

Quadro 4.95 – Estimativas do parque habitacional 1991-2007 – densidade de edifícios e de fogos (N.º/km^2), por NUTS III.

	Edifícios (N.º/km^2)			Fogos (N.º/km^2)		
	1991	**2001**	**2007**	**1991**	**2001**	**2007**
Continente	**30,7**	**34,0**	**36,2**	**45,6**	**55,2**	**60,4**
Norte	**46,3**	**52,3**	**55,7**	**61,0**	**77,1**	**85,1**
Minho - Lima	45,2	49,4	52,2	51,7	60,7	65,3
Cávado	74,0	86,2	94,9	97,5	131,0	146,9
Ave	95,9	112,2	122,2	122,1	156,4	174,6
Grande Porto	**293,7**	**327,8**	**341,8**	**513,0**	**677,6**	**753,3**
Tâmega	57,1	67,1	72,8	66,4	83,8	93,4
Entre Douro e Vouga	81,5	94,0	100,6	98,2	128,0	142,6

	Edifícios (N.º/km²)			Fogos (N.º/km²)		
	1991	2001	2007	1991	2001	2007
Douro	25,2	27,1	28,2	27,5	31,2	33,2
Alto Trás-os-Montes	13,5	14,8	15,5	14,7	17,0	18,2

Fonte: INE, Estatísticas da Construção e Habitação 2007, Edição 2008

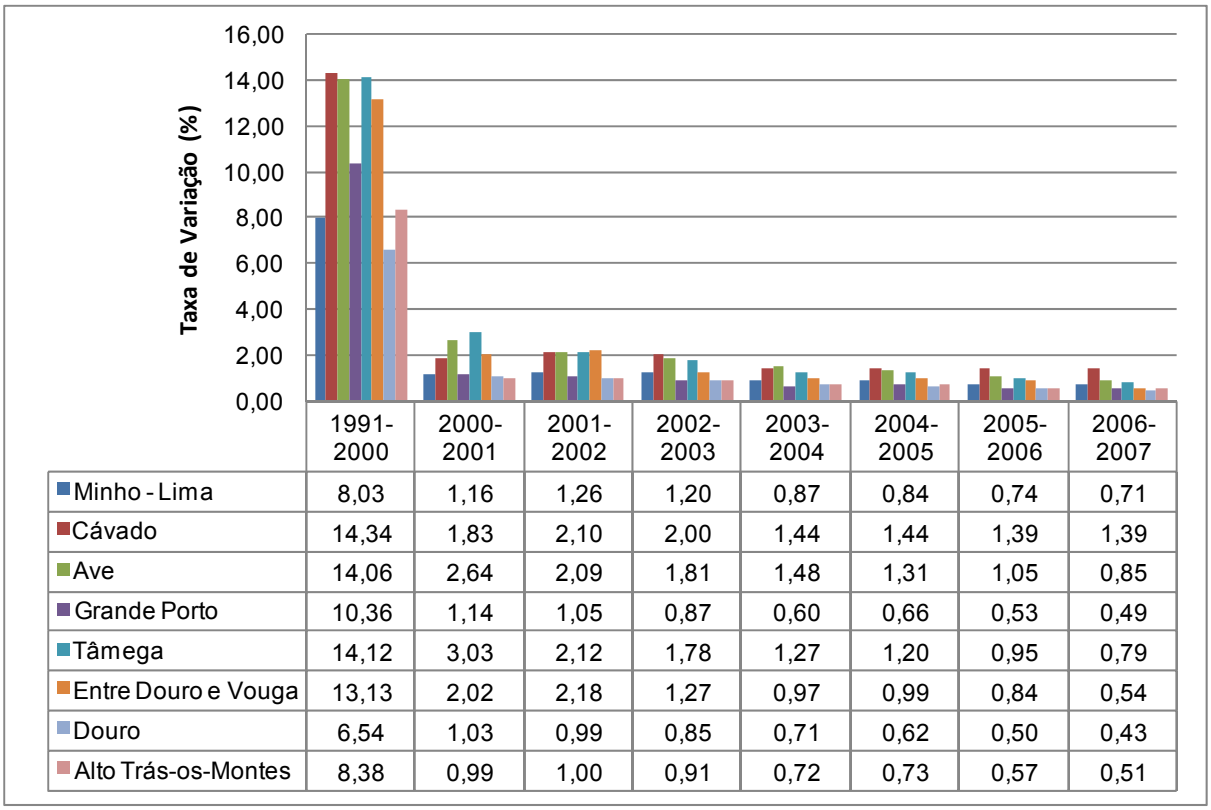
No Quadro 4.96 apresentam-se estimativas do parque habitacional entre 1991 e 2007, a partir das Estatísticas da Construção e Habitação 2007, para as NUTS III da Região Norte, onde sobressai o peso do Grande Porto, e o crescimento contínuo do parque habitacional na totalidade das regiões, no período apresentado.

Quadro 4.96 – Estimativas do parque habitacional 1991-2007 – edifícios de habitação familiar Clássica, por NUTS III.

Unidade Territorial	1991	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Continente	**2 730 926**	**2 986 303**	**3 028 674**	**3 071 753**	**3 108 485**	**3 137 883**	**3 167 934**	**3 193 935**	**3 216 911**
Norte	**985 060**	**1 094 273**	**1 113 173**	**1 130 357**	**1 145 120**	**1 156 302**	**1 167 330**	**1 176 599**	**1 184 778**
Minho - Lima	100 272	108 322	109 583	110 967	112 295	113 269	114 218	115 061	115 875
Cávado	92 182	105 397	107 327	109 580	111 767	113 375	115 008	116 603	118 228
Ave	119 475	136 269	139 871	142 795	145 381	147 533	149 469	151 041	152 330
Grande Porto	239 210	263 981	266 999	269 815	272 150	273 772	275 592	277 051	278 411
Tâmega	149 632	170 756	175 924	179 650	182 853	185 174	187 397	189 178	190 669
Entre Douro e Vouga	70 233	79 458	81 067	82 834	83 886	84 703	85 545	86 267	86 729
Douro	103 342	110 102	111 231	112 337	113 290	114 094	114 805	115 383	115 884
Alto Trás-os-Montes	110 714	119 987	121 171	122 379	123 498	124 382	125 296	126 015	126 652

Fonte: INE, Estatísticas da Construção e Habitação 2007, Edição 2008

Na Figura 4.96 apresentam-se as taxas de variação das estimativas dos edifícios de habitação familiar clássica entre 1991 e 2000 e anuais, entre 2000 e 2007, para as sub-regiões NUTS III. Da leitura deste quadro depreende-se que durante a década de 1990 a construção de edifícios decorreu a um ritmo mais elevado do que na década de 2000, para a totalidade das regiões consideradas. Por outro lado, também se verifica que, na quase totalidade das sub-regiões, o ritmo de construção foi progressivamente caindo ao longo da década corrente, destacando-se apenas a Sub-região Cávado onde a quebra tem sido menos acentuada.



	1991-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007
Minho - Lima	8,03	1,16	1,26	1,20	0,87	0,84	0,74	0,71
Cávado	14,34	1,83	2,10	2,00	1,44	1,44	1,39	1,39
Ave	14,06	2,64	2,09	1,81	1,48	1,31	1,05	0,85
Grande Porto	10,36	1,14	1,05	0,87	0,60	0,66	0,53	0,49
Tâmega	14,12	3,03	2,12	1,78	1,27	1,20	0,95	0,79
Entre Douro e Vouga	13,13	2,02	2,18	1,27	0,97	0,99	0,84	0,54
Douro	6,54	1,03	0,99	0,85	0,71	0,62	0,50	0,43
Alto Trás-os-Montes	8,38	0,99	1,00	0,91	0,72	0,73	0,57	0,51

Figura 4.96 – Taxas de variação das estimativas do parque habitacional 1991-2007 – edifícios de habitação familiar clássica, por NUTS III.

Em síntese, e considerando o comportamento demográfico e habitacional das regiões e concelhos, compreende-se a dinâmica evolutiva do parque habitacional no decorrer das décadas mais recentes. Esta região, com fortes tradições de emigração, viu o seu parque habitacional crescer devido, em grande parte, à população emigrada que construía uma habitação no seu local de origem.

A partir de meados de 1990 e 2000, muita daquela dinâmica foi acabando. Por outro lado, o progressivo abandono das áreas rurais, com destino aos principais centros urbanos, e continuado envelhecimento das estruturas etárias têm levado ao progressivo abrandamento da construção de habitações familiares nesta região.

4.9.1.3.6 Famílias e Estrutura Familiar

A análise da evolução do número de famílias na área de estudo, relativamente ao período 1991 e 2001, ao nível regional, concelhio e freguesias, está expressa no Quadro 4.97. Durante a década de 90 as regiões, no seu geral, viram aumentar o número de famílias residentes. Do conjunto da área de estudo, destaca-se a Sub-região Cávado que teve um acréscimo superior a 25% no número de famílias residentes.

Ao nível concelhio, Terras de Bouro e Vieira do Minho registaram acréscimos no número de famílias, ainda que numa proporção inferior às respectivas regiões. Montalegre registou uma variação negativa no número de famílias residentes, superior a 4%.

Ao nível das freguesias, observam-se diferenças significativas, verificando-se saldos positivos e saldos negativos significativos. Das freguesias com saldos familiares positivos destaca-se Vilar da Veiga (5,9%) e ao nível das freguesias que perderam famílias destacam-se Salamonde e Ruivães, com perdas da ordem dos 11% no intervalo de uma década.

Quadro 4.97 – Evolução da estrutura familiar na área de estudo, 1991-2001

Região **Concelho** Freguesia	Número de Famílias (Total)		Variação (%)	Dimensão Média da Família (pessoas)	
	1991	2001	1991-2001	1991	2001
Continente	3020328	3508953	16,2	3,1	2,8
Norte	1009594	1211590	20,0	3,4	3,0
Cávado	92801	117223	26,3	3,8	3,4
Terras de Bouro	2586	2633	1,8	3,6	3,2
rio Caldo	318	307	-3,5	3,7	3,2
Valdosende	217	210	-3,2	3,4	3,3
Vilar da Veiga	443	469	5,9	3,7	3,3
Ave	126890	157814	24,4	3,7	3,2
Vieira do Minho	4321	4638	7,3	3,7	3,2
Caniçada	142	142	0,0	3,9	3,1
Cova	102	98	-3,9	3,9	3,4
Louredo	166	164	-1,2	3,4	2,9
Parada do Bouro	159	164	3,1	3,6	3,2
Ruivães	349	319	-8,6	3,1	2,9
Salamonde	181	161	-11,0	3,6	3,0
Soengas	54	48	-11,1	3,5	3,4
Ventosa	125	129	3,2	3,9	3,2
Alto Trás-os-Montes	76431	81918	7,2	3,1	2,7
Montalegre	5025	4809	-4,3	3,1	2,7
Cabril	239	221	-7,5	3,0	2,9

Fonte: INE, CENSOS 2001.

A dimensão média das famílias, em 1991, estava compreendida entre 3 e 3,9 pessoas por família nas diversas regiões consideradas. Em 2001, a dimensão média familiar decresceu significativamente, passando a estar compreendida entre 2,7 e 3,4 pessoas por família.

No Quadro 4.98 apresenta-se mais um conjunto de indicadores que permite caracterizar a estrutura de povoamento da área de estudo. A relação entre a população presente e a residente traduz o carácter mais residencial ou ocupacional de uma determinada área. Assim, verifica-se que apenas duas freguesias (Louredo[15] e Soengas) apresentam uma relação superior a 100, o que significa que a função ocupacional (emprego, turismo, escola, etc.) é superior à residencial naquelas duas freguesias.

Quadro 4.98 – População residente, população presente, famílias e alojamentos nas regiões, concelhos e freguesias em 2001

Unidade Territorial	PopPres/Pop Res (%)	Famílias (N.º)	Alojamentos (N.º)	Edifícios (N.º)	Aloj./Edif. (N.º)	Edif./km^2)
Continente	97,8	3505292	4858788	2997659	1,62	33,7
Norte	97,5	1210631	1611843	1100329	1,46	51,7
Cávado	98,0	117094	159902	105772	1,51	84,9
Terras de Bouro	96,2	2624	4672	4379	1,07	15,8
rio Caldo	97,5	305	591	567	1,04	40,6
Valdosende	96,9	210	350	343	1,02	28,3
Vilar da Veiga	97,6	468	831	723	1,15	9,3
Ave	97,4	157724	191128	137723	1,39	110,5
Vieira do Minho	96,4	4634	7109	6633	1,07	30,4
Caniçada	97,1	142	242	230	1,05	33,3
Cova	96,1	97	161	156	1,03	35,7
Louredo	103,1	164	209	197	1,06	25,9
Parada do Bouro	98,7	164	283	283	1,00	36,7
Ruivães	95,9	318	555	544	1,02	18,0
Salamonde	91,5	161	316	307	1,03	36,7
Soengas	111,8	48	117	117	1,00	56,3
Ventosa	94,9	128	209	210	1,00	48,4
Alto Trás-os-Montes	98,0	81810	137733	120285	1,15	14,7
Montalegre	96,9	4808	9736	9497	1,03	11,8
Cabril	93,0	221	405	402	1,01	5,3

Fonte: INE, CENSOS 2001.

A relação alojamentos por edifício traduz a tipologia do edificado, observando-se que na maioria das freguesias essa relação é da ordem de um alojamento familiar por edifício, ou seja, predomina a residência unifamiliar.

[15] A Aldeia Turística de Louredo situa-se junto a albufeira da Caniçada, a cerca de 14 km da sede do Concelho de Vieira do Minho e 43 km de Braga. A aldeia foi integralmente restaurada segundo a traça tradicional minhota e adaptada para o turismo em espaço rural. Esta aldeia, juntamente com as aldeias de Agra e Campos, foi classificada como "Aldeia de Portugal" pela Associação de Turismo de Aldeia.

Em relação à densidade de edifícios, destaca-se o número de edifícios por km^2 na Sub-região Ave (110,5), valor muito acima da média regional e do Continente. Ao nível das freguesias, Cabril apresenta a densidade mais baixa, apenas 5,3 edifícios por km^2, enquanto Soengas comporta a densidade mais elevada, 56,3 edifícios por km^2.

Complementando a informação estatística com o observado localmente, no terreno é visível que a tendência global das populações é a procura de aglomerados que, pela sua dimensão, possam garantir melhores condições de acesso a redes de infra-estruturas e de equipamentos, básicos e complementares, conforme se depreende pelo nível de construção em curso e recente nos principais aglomerados.

Aumentando ainda um pouco mais a escala de análise, que resulta do trabalho de campo e observação local das características e tipologia das construções, verifica-se que os núcleos populacionais se alinham ao longo das principais estradas (EN103, EN304 e EN308-1) e prolongam-se ao longo das vertentes que ladeiam o rio Cávado e albufeiras de Salamonde e de Caniçada.

Os aglomerados populacionais caracterizam-se pela sua concentração em pequenos núcleos e "quintas" (habitações e construções de apoio, inseridas na área agrícola).

4.9.1.4 ACTIVIDADES ECONÓMICAS E CONDIÇÕES SOCIAS

4.9.1.4.1 Enquadramento da Economia Regional

A Região Norte desempenha um papel importante na economia nacional e representou em 2006, um pouco mais de 28% do total do PIB nacional (Quadro 4.99).

A sub-região do Grande Porto contribui, por si só, com 12,2% do PIB desta Região Norte. A evolução da economia regional tem assentado nos sectores tradicionais da produção primária (agricultura, silvicultura e produção animal), na produção secundária (incluindo energia) e na construção.

Os indicadores de Contas Regionais permitem comparar o desempenho económico e social entre as sete regiões portuguesas e, as sub-regiões (NUTS III) da Região Norte, onde se insere o projecto.

Quadro 4.99 – Indicadores de Contas Regionais por NUTS III, 2006

Unidade Territorial	PIB			Produtividade (VAB/Emprego)
	Em % do total de Portugal	per capita		
		Em valor	Índice de disparidade (Portugal=100)	
	%	Milhares de euros	%	Milhares de euros
Portugal	100,0	14,7	100,0	26,0
Continente	94,9	14,6	99,6	25,8
Norte	**28,1**	**11,7**	**79,5**	**21,2**
Minho-Lima	1,5	9,1	61,8	17,2

Unidade Territorial	PIB			Produtividade (VAB/Emprego)
	Em % do total de Portugal	per capita		
		Em valor	Índice de disparidade (Portugal=100)	
	%	Milhares de euros	%	Milhares de euros
Cávado	3,0	11,3	76,7	19,4
Ave	3,6	10,7	73,0	18,7
Grande Porto	12,2	14,8	101,0	27,3
Tâmega	2,9	8,1	55,5	16,1
Entre Douro e Vouga	2,2	11,8	80,2	20,6
Douro	1,4	10,0	68,1	17,8
AltoTrás-os-Montes	1,4	9,9	67,3	17,6
Centro	**19,0**	**12,4**	**84,5**	**20,5**
Lisboa	**36,8**	**20,5**	**139,8**	**35,5**
Alentejo	**6,8**	**13,9**	**94,7**	**28,7**
Algarve	**4,2**	**15,5**	**105,6**	**26,4**
R.A Açores	**2,1**	**13,2**	**90,0**	**26,6**
R.A Madeira	**3,0**	**18,8**	**127,7**	**32,0**

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Norte, Edição de 2008.

O Quadro 4.99 evidencia os contrastes ao nível das sete regiões, quer ao nível do contributo para a formação do PIB nacional, como ao nível da produtividade. Não se justificando uma análise detalhada deste quadro, uma vez que o projecto tem uma incidência directa muito localizada na área de implantação do projecto, destacam-se, apenas alguns aspectos:

- Na formação do PIB nacional, a Região Norte contribuiu com cerca de 28%, tendo sido apenas superada pela Região Lisboa, com cerca de 37%;
- ao nível da Região Norte, as sub-regiões tiveram participações muito diferenciadas para a formação do produto regional, com valores compreendidos entre 1,4% (Douro e Alto Trás-os-Montes) e 12,2% no Grande Porto;
- em relação ao PIB per capita, também aqui são notórias as diferenças entre as regiões e as diferenças intra-regionais, sobretudo ao nível da Grande Porto;
- a Região Norte comporta o PIB per capita mais baixo da globalidade das sete regiões, 11,7 milhares de euros, valor que se situa abaixo da média nacional, 14,7 milhares de euros;
- a Região Norte, ao nível das suas sub-regiões, evidencia valores compreendidos entre 8,1 e 14,8 milhares de euros, que correspondem, respectivamente, a Tâmega e Grande Porto;
- o Índice de Disparidade também apresenta diferenças significativas ao nível das regiões e ao nível sub-regional da área em estudo;

- a Região Norte é a que apresenta um maior desvio do Índice de Disparidade em relação à média nacional (100), ficando cerca de 20% abaixo do valor de referência (79,5%);

- ao nível das sub-regiões que formam a Região Norte, apenas a Grande Porto está ao nível da média nacional, com 101%;

- por último, e no que respeita à produtividade, também se registam algumas diferenças regionais e sub-regionais, com a Região Norte a apresentar uma produtividade da ordem de 21 milhares de euros, valor que se situa abaixo da média nacional (26 milhares de euros);

- dentro da Região Norte, a Grande Porto destaca-se das restantes sub-regiões, apresentando uma produtividade superior à média nacional (27,3 milhares de euros).

No Quadro 4.100 complementa-se o macro enquadramento da actividade económica ao nível regional, restringindo a análise apenas à Região Norte e destacando os indicadores do emprego.

Verifica-se que a Região Norte registou globalmente um crescimento do emprego entre 2001 e 2007, ainda que as sub-regiões do Ave (-1,2%) e do Grande Porto (-2,3%) tivessem registado um decréscimo na quantidade de empregos.

Quadro 4.100 – Principais agregados de Contas Nacionais por NUTS III, 2006

Unidade Territorial	PIB	VAB	Emprego			Repartição regional do emprego 2006
	Milhões de Euros		Milhares de pessoas		Variação (%)	
			2001	2006	2001-2006	(%)
Continente	155446	133055	5009,9	5126,1	2,3	
Norte	43641	37355	1694,8	1758,8	3,8	100
Minho-Lima	2286	1957	110,8	114,1	3,0	6,5
Cávado	4597	3935	193,2	202,9	5,0	11,5
Ave	5599	4792	259,5	256,4	-1,2	14,6
Grande Porto	18930	16203	608,2	594,5	-2,3	33,8
Tâmega	4558	3902	198,9	242,5	21,9	13,8
Entre Douro e Vouga	3366	2882	136,3	139,8	2,6	7,9
Douro	2146	1837	94,9	103,5	9,1	5,9
AltoTrás-os-Montes	2158	1847	93,0	105,1	13,0	6,0

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Norte 2007, Edição de 2008; Anuário Estatístico da Região Norte 2003, Edição de 2004

Quanto à repartição regional do emprego, em 2006, ou seja o emprego em cada sub-região ponderado pelo emprego total da Região Norte, constata-se que a região que comporta mais empregos é o Grande Porto, que por si só representa 34% do total de emprego da Região Norte.

Numa leitura global da estrutura produtiva do país, pode-se afirmar que as principais áreas industriais se localizam essencialmente na região Norte (PNPOT). Com efeito, na área litoral da região existe uma forte especialização sectorial em indústrias dirigidas para a exportação, associadas essencialmente aos sectores têxtil, vestuário e malhas, cordoaria, calçado, madeira e cortiça, produtos metálicos, material electrónico, componentes para a indústria automóvel, porcelana e faiança.

De facto, é a partir do centro da Área Metropolitana do Porto (AMP) que se organiza todo um padrão de especialização industrial envolvente que, por sua vez, sustenta a plataforma logística da capacidade exportadora nacional aqui concentrada.

Os factores de integração territorial da AMP não apresentam uma incidência homogénea, antes assentam em relações de interdependência de desigual intensidade, que se explica pela diferente pujança económica do Noroeste industrializado e sobretudo no alargamento dessa influência que tem vindo a observar-se, a norte, na sequência da formação do eixo transfronteiriço Porto-Vigo-Santiago de Compostela-Corunha e, a sul, no prolongamento das dinâmicas animadas por Espinho, Santa Maria da Feira e Oliveira de Azeméis.

As referidas dinâmicas urbanas não metropolitanas são suportadas por um modelo industrial de forte concentração e especialização sectorial, de significativa capacidade exportadora, onde se destacam as heranças do têxtil-vestuário, do mobiliário, do calçado e de nichos significativos da metalomecânica e da indústria electrónica.

Contudo, o perfil de especialização industrial enunciado enfrenta alguns bloqueios na indução de índices elevados de procura de serviços, o que é uma consequência do lento processo de ajustamento e modernização que estes sectores de actividade têm vindo a atravessar. Com efeito, à semelhança de outros territórios nacionais, esta região encontra-se hoje num processo de reestruturação económica.

4.9.1.4.2 Estrutura da Actividade Económica

Para complementar o enquadramento geral, efectuado, foi coligida informação socioeconómica sobre os concelhos, em indicadores considerados representativos dos vários domínios da análise socioeconómica relevante para o empreendimento em estudo. Assim, foram seleccionados os seguintes indicadores, de ordem social e económica:

- **Indicadores Associados à Condição Social da População Perante o Emprego:**
  - Taxa de Actividade, 2001;
  - Taxa de Desemprego, 2001;

- Taxa de Analfabetismo, 2001
- Percentagem de População Residente com Ensino Superior, 2001;
- População Activa por Sectores de Actividade, 2001;

- **Indicadores das Actividades Económicas e Emprego:**
  - Número de Sociedades Sediadas, 2006;
  - Sociedades Sediadas por Sector de Actividade, 2006;
  - Volume de Vendas nas Sociedades Sediadas, 2006;
  - Pessoal ao Serviço nas Sociedades Sediadas, 2006;
  - Consumo Industrial de Electricidade, 2006;
  - Produção de Energia Eléctrica, 2006.

No Quadro 4.101 apresenta-se uma sistematização das principais características da população economicamente activa e empregada de facto, que dá uma aproximação aos níveis de desemprego na região. Por outro lado, neste quadro também se agrupa a população empregada pelos três sectores tradicionais de actividade (Primário, Secundário e Terciário).

As Sub-regiões Cávado e Ave, em 2001, comportavam cerca de 94% da população economicamente activa empregada, e a sub-região Alto Trás-os-Montes cerca de 91,4%. Ao nível concelhio, os valores situavam-se abaixo dos registados nas respectivas regiões. Ao nível das freguesias, em 2001, a população economicamente activa empregada situava-se entre 68,5%, em Caniçada, e 95,8%, em Ruivães.

Quadro 4.101 – População residente economicamente activa e empregada (%), por sector de actividade económica, em 2001

Unidade Territorial	População Economicamente Activa					
	Total	Empregada		Sectores de Actividade (%)		
		Nº	%	I	II	III
Continente	4 778 115	4 450 711	93,1	4,8	35,5	59,7
Norte	1775015	1656103	93,3	4,8	45,8	49,5
Cávado	193443	182190	94,2	4,0	49,8	46,2
Terras de Bouro	2988	2651	88,7	14,9	33,0	52,1
rio Caldo	349	316	90,5	13,0	34,2	52,8
Valdosende	236	221	93,6	10,0	48,0	42,1
Vilar da Veiga	561	472	84,1	2,5	44,1	53,4
Ave	264118	249447	94,4	2,0	63,4	34,6
Vieira do Minho	5353	4858	90,8	7,7	45,9	46,4

Unidade Territorial	População Economicamente Activa					
	Total	Empregada		Sectores de Actividade (%)		
		Nº	%	I	II	III
Caniçada	203	139	68,5	6,5	36,0	57,6
Cova	118	105	89,0	14,3	45,7	40,0
Louredo	128	115	89,8	7,8	49,6	42,6
Parada do Bouro	149	141	94,6	4,3	53,2	42,6
Ruivães	239	229	95,8	6,6	45,4	48,0
Salamonde	168	151	89,9	4,6	59,6	35,8
Soengas	50	43	86,0	14,0	41,9	44,2
Ventosa	141	118	83,7	5,9	40,7	53,4
Alto Trás-os-Montes	83581	76356	91,4	19,6	23,1	57,3
Montalegre	4223	3818	90,4	27,1	27,3	45,5
Cabril	204	188	92,2	28,2	38,8	33,0

Fonte: INE, Censos 2001

No Quadro 4.102 e Figura 4.97 apresenta-se o conjunto alargado de dados globais e de indicadores relativos à população economicamente activa, empregada, repartição por sectores de actividade (CAE Ver. 3) e respectivas taxas de actividade, em 1991 e 2001, para as sub-regiões, concelhos e freguesias da área do projecto.

Da leitura daqueles dois elementos estão evidenciadas as diferenças de actividade ao nível das regiões, concelhos e freguesias, para além das diferenças significativas em género, uma vez que as taxas de actividade da população feminina são substancialmente inferiores às da população masculina.

Em termos evolutivos, entre 1991 e 2001, registou-se uma aumento global nos níveis de actividade na área em estudo, para além de também se registar um aumento considerável da taxa de actividade feminina, na maioria das unidades territoriais consideradas.

(Página intencionalmente deixada em branco)

Quadro 4.102 - População residente economicamente activa e empregada, segundo o sexo e ramos de actividade e taxas de actividade em 1991 e 2001.

Região Concelho Freguesia	População Economicamente Activa								Taxa de Actividade (%)					
	Total		Empregada						Em 1991			Em 2001		
			Total		CAE 0	CAE 1-4	CAE 5-9							
	HM	H	HM	H			Total	Rel. c/ Act. Económica	HM	H	M	HM	H	M
Continente	4778115	2617974	4450711	2479105	211603	1581676	2657432	1534311	44,9	54,4	36,0	48,4	54,9	42,3
Norte	1775015	986855	1656103	935351	78726	758079	819298	480539	45,5	54,8	36,8	48,1	55,4	41,4
Cávado	193443	105304	182190	100246	7334	90733	84123	47055	45,5	52,8	38,8	49,2	55,5	43,4
Terras de Bouro	2988	1882	2651	1757	394	876	1381	727	32,1	43,9	21,1	35,8	46,6	25,6
rio Caldo	349	227	316	215	41	108	167	97	28,8	41,3	17,4	35,1	46,6	24,1
Valdosende	236	158	221	153	22	106	93	50	30,3	42,3	19,6	33,8	46,9	21,5
Vilar da Veiga	561	369	472	346	12	208	252	138	33,2	47,6	19,6	36,7	49	24,7
Ave	264118	141809	249447	134939	5079	158025	86343	54337	50,4	56,6	44,4	51,8	56,8	47
Vieira do Minho	5353	3356	4858	3172	374	2228	2256	1180	32,7	43	22,6	36,4	46,1	26,8
Caniçada	203	106	139	94	9	50	80	69	36,4	44,9	28,5	45,5	48,8	42,4
Cova	118	84	105	77	15	48	42	26	26,9	36,8	17,4	35,4	48,8	21,1
Louredo	128	91	115	86	9	57	49	25	28,5	41,7	15,2	26,7	35,8	16,4
Parada do Bouro	149	103	141	97	6	75	60	31	31,7	45,2	18,5	28,2	37,9	17,9
Ruivães	239	157	229	152	15	104	110	55	32,5	42	23	25,7	34,7	17,2
Salamonde	168	107	151	103	7	90	54	31	39,5	48	30,7	34,7	44,4	25,1
Soengas	50	35	43	31	6	18	19	12	25,8	36,4	14,3	31,1	41,2	19,7
Ventosa	141	89	118	77	7	48	63	28	28,2	37,7	18,1	34,6	44,1	25,2
Alto Trás-os-Montes	83581	50940	76356	48078	14980	17605	43771	19891	35,7	47,6	24	37,4	46,8	28,5
Montalegre	4223	2684	3818	2502	1035	1044	1739	809	34,9	45,5	24,2	33,1	42,8	23,7
Cabril	204	127	188	122	53	73	62	22	26,9	32,1	21,6	31,9	39,8	24

Fonte: INE, Censos 2001

(Página intencionalmente deixada em branco)

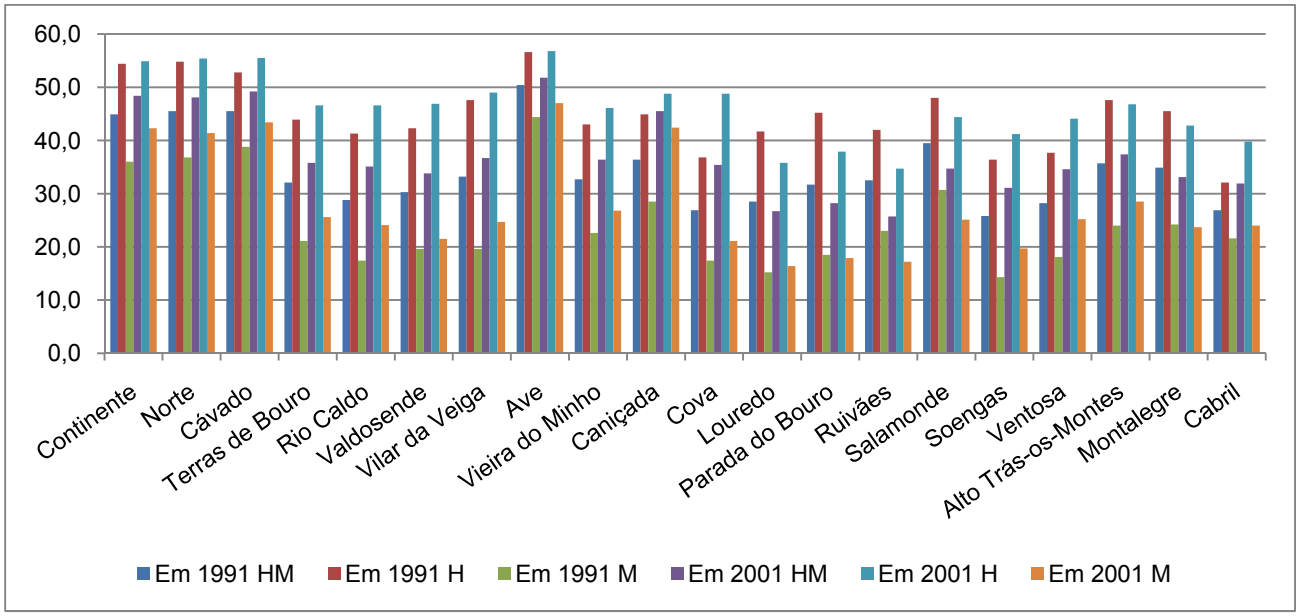


Figura 4.97– Taxas de actividade por género nas NUTS II e III, concelhos e freguesias, 2001

Já no que respeita à repartição percentual da população activa pelos três sectores de actividade, destacam-se os seguintes aspectos:

- o Sector Primário ainda tem muita expressão nas áreas analisadas, com valores globalmente superiores aos verificados ao nível do Continente. Na região Alto Trás-os-Montes o Sector Primário representa quase 20% do emprego, emprego esse que ronda os 30% no concelho de Montalegre e freguesia de Cabril;

- o Sector Secundário (indústria) é bastante expressivo na Região Norte, com valores superiores à média do Continente, e, particularmente nas sub-regiões Ave (63,4%) e Cávado (50%), ao contrário de Alto Trás-os-Montes onde este sector representa apenas 23% do emprego. A freguesia de Salamonde comporta o maior peso de emprego no Sector Secundário (60%), para o qual contribui o AH de Salamonde, localizado nesta freguesia;

- o Sector Terciário (comércio e serviços) tem um padrão algo heterogéneo ao nível regional e local, com variações muito significativas na área de estudo. O turismo, e as actividades associadas de hotelaria e restauração, é significativo na região e desempenha um papel importante na estrutura do emprego, pese embora algum carácter de sazonalidade nesta actividade.

No Quadro 4.103 apresenta-se o Valor Acrescentado Bruto (VAB) a preços de base e o emprego por sectores de actividades, para as sub-regiões da área de estudo, referentes a 2006. Este quadro complementa a caracterização da repartição da população economicamente activa por sectores de actividade (Quadro 4.101 e Quadro 4.102).

Quadro 4.103 – Valor acrescentado bruto a preços de base e emprego por NUT III e actividade económica, 2006.

NUT II NUT III	Total		Agricultura, caça e silvicultura; pesca e aquicultura		Indústria, incluindo energia e construção		Actividades de serviços	
	VAB (milhões de €)	Emprego (milhares de pessoas)	VAB (milhões de €)	Emprego (milhares de pessoas)	VAB (milhões de €)	Emprego (milhares de pessoas)	VAB (milhões de €)	Emprego (milhares de pessoas)
Norte	37355	1758,8	811	219,3	12210	674,9	24334	864,5
Cávado	3935	202,9	113	19,5	1419	91,3	2402	92,0
Ave	4792	256,4	64	17,8	2353	149,5	2376	89,2
Alto Trás-os-Montes	1847	105,1	176	48,9	446	13,1	1226	43,2

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Norte 2007, Edição de 2008

No Quadro 4.104 apresenta-se um conjunto de indicadores de empresas por região e município, de forma a enquadrar a estrutura empresarial da área de estudo. Do conjunto destes indicadores, a densidade de empresas é particularmente importante, uma vez que tem a ver com a sua implantação no território. A densidade de empresas na Região Norte (16,6), sendo superior à do Continente (11,7), é baixa quando comparada com as das Sub-regiões Ave (36) e Cávado (31), mas muito superior à da Sub-região Alto Trás-os-Montes (0,9 empresas km^2).

A densidade de empresas por concelho atesta bem do carácter predominantemente rural da área de estudo, onde as actividades de carácter empresarial têm uma expressão pouco significativa, pelo menos ao nível da economia formal.

Quanto à dimensão das empresas, predominam as micro empresas, com valores acima dos 90% em todas as unidades administrativas, sendo da ordem dos 98% em Alto Trás-os-Montes. A dimensão das empresas traduz-se, inevitavelmente, no reduzido número de pessoal ao serviço por empresa, que se situa na ordem dos 5 na região Ave, 4 na região Cávado e 2 na Alto Trás-os-Montes. Ao nível concelhio, o número de pessoal ao serviço por empresa é da ordem dos 2.

Quadro 4.104 – Indicadores de empresas por região e município, 2006

Unidade Territorial	Densidade de Empresas	Proporção de Micro Empresas	Proporção de Pequenas e Médias Empresas	Pessoal ao Serviço por Empresa	Volume de Negócios por Empresa
	N.º/km^2	%		N.º	Milhares de Euros
Continente	11,7	95,5	4,5	3,4	305,4
Norte	16,6	94,5	5,4	3,6	252,9
Cávado	31,1	93,8	6,1	3,6	229,9
Terras de Bouro	2,0	97,5	2,5	2,0	77,5
Ave	35,7	92,4	7,5	4,5	267,6
Vieira do Minho	4,1	95,9	4,1	2,4	86,2

Unidade Territorial	Densidade de Empresas	Proporção de Micro Empresas	Proporção de Pequenas e Médias Empresas	Pessoal ao Serviço por Empresa	Volume de Negócios por Empresa
	N.º/km^2	%		N.º	Milhares de Euros
Alto Trás-os-Montes	2,2	97,5	2,5	2,1	113,9
Montalegre	0,9	97,2	2,8	1,8	91,4

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Norte 2007, Edição de 2008

No Quadro 4.105 apresenta-se a repartição das empresas por município da sede, segundo a classificação das actividades económicas (CAE – Ver. 2.1). Da leitura deste quadro verifica-se que as empresas predominantes pertencem à categoria G, que engloba as empresas de comércio por grosso e retalho e as empresas de reparações diversas; e à categoria F, que engloba a construção civil, seguindo-se a categoria K, que engloba as actividade imobiliárias. As empresas industriais, categoria D, são expressivas na Região Norte (12,3%) e, em particular, na sub-região Ave (18,5%).

As actividades do Sector Primário (A+B), pese embora o facto de a área de estudo ser de cariz marcadamente rural, não tem expressão empresarial nos concelhos em estudo, revelando que a actividade agrícola é predominantemente de cariz familiar e de subsistência, servindo, em muitas situações, de complemento a outras actividades económicas.

Quadro 4.105 – Empresas por município da sede, segundo a CAE-Rev. 2.1, em 31 de Dezembro de 2006

Região Concelho	Total	A+B	C	D	E	F	G	H	I	K	M	N	O	Pessoal ao Serviço
	%													N.º
Continente	1044450	0,42	0,15	9,09	0,07	11,15	27,61	8,03	2,62	20,56	5,55	6,94	7,82	3593213
Norte	352463	0,20	0,14	12,29	0,08	10,31	29,17	7,75	2,31	18,21	6,21	6,96	6,37	1255675
Cávado	38772	0,17	0,15	14,78	0,11	11,98	27,94	7,33	1,41	17,34	6,82	6,38	5,59	137766
Terras de Bouro	551	0,00	0,18	5,81	0,00	13,43	27,77	27,77	2,72	6,35	5,08	2,72	8,17	1110
Ave	44523	0,00	0,08	18,51	0,12	9,67	30,44	8,11	1,64	14,58	5,51	5,33	6,01	198153
Vieira do Minho	905	0,00	0,00	8,07	0,22	17,13	31,16	14,92	3,87	10,94	4,75	3,31	5,64	2151
Alto Trás-os-Montes	17788	0,07	0,45	7,43	0,10	12,29	30,95	12,93	3,53	12,32	7,74	5,91	6,27	37120
Montalegre	749	0,13	0,80	7,48	0,27	11,48	28,30	21,36	5,07	9,61	4,41	3,74	7,34	1367

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Norte 2007, Edição de 2008.

4.9.1.4.3 População Activa e Desempregada

No Quadro 4.106 apresenta-se a situação da população residente desempregada, segundo as condições perante o desemprego e as taxas de desemprego em 1991 e 2001 para as regiões, concelhos e freguesias em análise.

Numa leitura global, entre 1991 e 2001 as taxas de desemprego aumentaram ao nível regional e concelhio, ainda que nalgumas freguesias tivesse acontecido precisamente o contrário. Das freguesias que registaram decréscimo na taxa de desemprego, salienta-se Ruivães, que passou de 21,3% para 4,2%; das freguesias que viram crescer o desemprego, salienta-se Caniçada, cujo desemprego passou de 17,6% para 31,5%.

O tipo de desemprego existente (à procura de 1º e novo emprego), mostra uma clara tendência para o desemprego estrutural, cuja natureza está associada a uma população envelhecida que procura novo emprego. De facto, mais de três quartos do desemprego registado em 2001 tem a ver com população que já foi empregada e que procura novo emprego. A procura do 1.º emprego tem a ver, na sua maioria, com a população jovem que termina a escolaridade, ou abandona precocemente a escola, e que se encontra à procura de emprego.

Quadro 4.106 – População residente desempregada, segundo a condição de procura de emprego e taxas de desemprego, nas regiões, concelhos e freguesias, 2001 e variação 1991-2001.

Unidade Territorial	População Desempregada 2001						Taxa de Desemprego (%)					
	Total		Procura do 1º Emprego %		Procura de Novo Emprego %		Em 1991			Em 2001		
	HM	H	HM	H	HM	H	HM	H	M	HM	H	M
Continente	327404	138869	21,0	18,2	79,0	81,8	6,1	4,2	8,8	6,9	5,3	8,7
Norte	118912	51504	20,9	16,6	79,1	83,4	5,0	3,8	6,5	6,7	5,2	8,6
Cávado	11253	5058	19,9	16,6	80,1	83,4	3,9	3,4	4,6	5,8	4,8	7
Terras de Bouro	337	125	22,0	12,8	78,0	87,2	9,4	7,1	13,9	11,3	6,6	19,2
rio Caldo	33	12	15,2	8,3	84,8	91,7	11,4	4,3	26,9	9,5	5,3	17,2
Valdosende	15	5	13,3	0,0	86,7	100,0	8,4	5,4	14,3	6,4	3,2	12,8
Vilar da Veiga	89	23	22,5	21,7	77,5	78,3	12,9	7,1	25,9	15,9	6,2	34,4
Ave	14671	6870	14,3	12,9	85,7	87,1	3,9	3,7	4,2	5,6	4,8	6,4
Vieira do Minho	495	184	26,5	15,2	73,5	84,8	10,7	9	13,8	9,2	5,5	15,6
Caniçada	64	12	17,2	8,3	82,8	91,7	17,6	14,4	22,2	31,5	11,3	53,6
Cova	13	7	23,1	14,3	76,9	85,7	5,7	7	2,9	11	8,3	17,6
Louredo	13	5	46,2	40,0	53,8	60,0	11	9,2	16,3	10,2	5,5	21,6
Parada do Bouro	8	6	25,0	16,7	75,0	83,3	7,1	4,7	13	5,4	5,8	4,3
Ruivães	10	5	40,0	40,0	60,0	60,0	21,3	21,2	21,6	4,2	3,2	6,1
Salamonde	17	4	23,5	25,0	76,5	75,0	22	17,8	28,6	10,1	3,7	21,3
Soengas	7	4	28,6	25,0	71,4	75,0	4,1	2,8	7,7	14	11,4	20
Ventosa	23	12	26,1	16,7	73,9	83,3	10,9	9,5	14	16,3	13,5	21,2
Alto Trás-os-Montes	7225	2862	30,7	23,2	69,3	76,8	6,2	4	10,4	8,6	5,6	13,4
Montalegre	405	182	41,2	28,6	58,8	71,4	9,4	7,9	12,3	9,6	6,8	14,5
Cabril	16	5	50,0	0,0	50,0	100,0	0,5	0,9	-	7,8	3,9	14,3

Fonte: INE, CENSOS 2001

4.9.1.5 NÍVEL DE ESCOLARIDADE

O nível de escolaridade para as diferentes unidades territoriais da área de estudo é apresentado no Quadro 4.107. Globalmente, a Região Norte não apresenta muitas diferenças em relação ao Continente. No entanto, ao nível concelhio, já se encontram diferenças significativas, das quais se destacam os seguintes aspectos:

- as taxas de analfabetismo registaram um decréscimo generalizado de 1991 para 2001, continuam no entanto a situar-se muito acima da média do Continente na maioria das unidades consideradas, excepto nas sub-regiões Cávado e Ave;
- nos três concelhos, a taxa de analfabetismo ainda se situa acima dos 12%, com Montalegre a comportar 23% da população analfabeta, e a freguesia de Cabril 27%;
- o nível do 1.º ciclo do ensino básico representa para cima de 35% do nível de ensino atingido, excepto em Cabril que representa apenas 23%;
- ao nível do ensino secundário, os valores alcançados situam-se todos abaixo da média do Continente, excepto na freguesia de Soengas, onde representa 17,4%;
- o nível de ensino médio não tem expressão na área de estudo;
- o nível ensino superior também está abaixo da média do Continente, com os concelhos e freguesias em estudo a apresentarem valores substancialmente inferiores aos das respectivas sub-regiões.

Quadro 4.107 – População residente segundo o nível de ensino atingido e taxa de analfabetismo.

Unidade Territorial	Nível de ensino atingido								Taxa de analfabetismo	
	Total	Nenhum (%)	Básico			Secundário	Médio	Superior	1991	2001
			1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo					
	Hab	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Continente	9869343	14,2	35,0	12,5	10,8	15,8	0,8	10,9	10,9	8,9
Norte	3687293	14,0	37,6	15,1	10,7	13,0	0,6	8,9	9,9	8,3
Cávado	393063	14,0	34,8	17,3	11,3	13,0	0,6	9,0	9,5	7,6
Terras de Bouro	8350	19,6	41,6	17,0	10,2	8,2	0,2	3,2	18,2	15,6
rio Caldo	993	21,9	38,7	17,8	10,1	8,1	0,2	3,3	19,7	15,9
Valdosende	699	19,5	35,5	21,9	11,4	8,9	0,1	2,7	19,7	15,0
Vilar da Veiga	1530	17,5	41,0	15,5	11,4	9,7	0,4	4,4	13,8	12,6
Ave	509968	13,9	38,9	17,6	11,3	11,8	0,4	6,1	9,5	7,7
Vieira do Minho	14724	17,1	41,2	17,5	9,8	9,2	0,2	4,8	15,4	12,8

Unidade Territorial	Nível de ensino atingido								Taxa de analfabetismo	
	Total	Nenhum (%)	Básico			Secundário	Médio	Superior	1991	2001
			1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo					
	Hab	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Caniçada	446	23,1	37,7	18,6	11,4	7,8	0,0	1,3	11,3	14,8
Cova	333	19,5	41,4	21,9	7,2	7,5	0,0	2,4	15,1	14,1
Louredo	479	19,8	44,5	15,0	7,3	9,2	0,2	4,0	20	15,1
Parada do Bouro	529	20,6	41,6	21,9	6,2	4,3	0,0	5,3	3,5	14,9
Ruivães	931	16,9	47,8	12,8	10,0	7,7	0,0	4,8	20,8	14,5
Salamonde	484	16,5	43,2	15,7	10,7	10,3	0,0	3,5	12,8	13,0
Soengas	161	18,0	43,5	9,3	8,7	17,4	0,0	3,1	0,6	14,6
Ventosa	408	17,4	37,0	21,1	12,3	5,4	0,5	6,4	15,3	13,3
Alto Trás-os-Montes	223333	19,0	40,7	11,6	9,2	10,8	0,5	8,3	18,2	15,8
Montalegre	12762	25,7	40,1	11,5	9,1	8,3	0,2	5,1	24,1	22,6
Cabril	640	30,9	23,0	22,5	10,6	8,4	0,2	4,4	33,9	27,0

Fonte: Censos 2001, INE.

4.9.1.6 INFRA-ESTRUTURAS DE SANEAMENTO E NÍVEIS DE ATENDIMENTO

Ao nível das infra-estruturas básicas de abastecimento de água e de saneamento existentes nas regiões e concelhos abrangidos pelo projecto, o panorama geral é apresentado no Quadro 4.108. Segundo os dados apresentados pelo INE relativos a 2006, verifica-se que o abastecimento domiciliário de água tem uma taxa de cobertura de apenas 61% na sub-região Ave e de 85% na sub-região Cávado, valores inferiores à média do Continente (90%).

Quanto à população servida por sistemas de drenagem de águas residuais, a região no seu todo apresenta grandes deficiências, com taxas de cobertura da ordem dos 55%, em Montalegre, 66%, em Terras de Bouro e 85%, em Vieira do Minho. Este aspecto é particularmente sensível, atendendo às características morfológicas, climáticas e hidrológicas da região em estudo.

Em relação à população servida por ETAR, a situação concelhia também é deficitária, particularmente em Montalegre (56%) e Terras de Bouro (60%).

Por último, relativamente ao consumo de água do sector doméstico por habitante, verifica-se que a região apresenta, globalmente, consumos inferiores à média do Continente, (45,1 m^3) em particular em Terras de Bouro (17 m^3) e Montalegre (17,4 m^3). Os consumos provenientes de captações locais e o baixo nível de população servida contribuem para esta diferenciação.

Quadro 4.108 - População Servida por Infra-estruturas de abastecimento e saneamento, 2006

Unidade Territorial	População Servida (%)			Consumo de Água do sector Doméstico por Habitante m^3
	Sistemas de Abastecimento de Água	Sistemas de Drenagem de Águas Residuais	Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR)	
Continente	90	77	71	45,1
Norte	82	66	64	34,7
Cávado	85	66	65	41,9
Terras de Bouro	81	66	60	17,0
Ave	61	62	75	22,6
Vieira do Minho	99	85	81	38,4
Alto Trás-os-Montes	96	84	78	43,0
Montalegre	95	55	56	17,4

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Norte 2007, Edição de 2008

4.9.1.7 INDICADORES DE CONSUMO ENERGÉTICO

No Quadro 4.109 apresenta-se um conjunto de indicadores relativos ao consumo de energia eléctrica, com a repartição do consumo de energia eléctrica por consumidor e por unidade administrativa, bem como o consumo doméstico de energia eléctrica por habitante.

Quadro 4.109 - Indicadores de Consumo de Energia por Município, 2006

Unidade Territorial	Consumo de Energia Eléctrica por Consumidor				Consumo doméstico de Energia Eléctrica por Habitante
	Total	Doméstico	Agricultura	Indústria	
	Milhares de kWh				
Continente	7,8	2,5	5,6	146,1	1,3
Norte	7,6	2,8	3,0	109,4	1,3
Cávado	6,7	2,7	3,1	70,8	1,1
Terras de Bouro	4,1	1,8	1,4	28,8	0,9
Ave	11,3	3,0	3,7	196,6	1,1
Vieira do Minho	3,1	1,9	3,3	12,1	0,9
Alto Trás-os-Montes	3,6	1,8	3,1	26,2	1,1
Montalegre	2,4	1,3	4,1	29,1	1,0

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Norte 2007, Edição de 2008

O consumo total de energia eléctrica por consumidor, em 2006, está compreendido entre 11,3 e 2,4 milhares de kWh, respectivamente na sub-região Ave e concelho de Montalegre.

Ao nível do consumo doméstico, a sub-região Ave, mais uma vez, tem o consumo mais elevado (3,0 milhares de kWh) e o concelho de Montalegre o consumo mais baixo (1,3 milhares de kWh).

No capítulo do consumo eléctrico na agricultura, Montalegre apresenta o consumo mais elevado (4,1 milhares de kWh), mas ainda assim inferior à média do Continente (5,6 milhares de kWh).

O consumo energético industrial apresenta grandes disparidades regionais e concelhias, assumindo destaque a sub-região Ave (196,6 milhares de kWh), comparativamente com as restantes sub-regiões e Continente.

No Quadro 4.110 apresenta-se o consumo total de energia eléctrica por unidade administrativa, e a respectiva repartição percentual por tipo de consumo. Considerando o consumo global, verifica-se que a sub-região Ave comporta um consumo total de energia duas vezes superior ao da sub-região Cávado e cerca de cinco vezes o consumo da sub-região Alto Trás-os-Montes. Essa diferença não se reflecte no consumo concelhio, uma vez que Montalegre comporta o maior consumo.

Quadro 4.110 – Consumo de energia eléctrica, segundo o tipo de consumo, 2006

Região Concelho	Total (milhares de kWh)	Doméstico	Agricultura	Indústria	Não Doméstico	Outros	Iluminação	
							Edifícios do Estado/Utilidade Pública	Vias Públicas
Continente	46987485	27,5	2,0	38,7	22,5	1,1	5,2	3,0
Norte	15096893	31,0	1,0	39,0	20,5	0,4	4,7	3,4
Cávado	1366090	33,2	1,6	34,4	22,0	0,0	5,0	3,8
Terras de Bouro	19893	35,5	0,4	23,8	26,5	0,0	5,3	8,5
Ave	2663367	21,9	0,8	58,2	13,3	0,0	3,4	2,4
Vieira do Minho	24441	54,0	1,0	8,3	21,8	0,0	4,3	10,6
Alto Trás-os-Montes	583637	40,8	2,0	17,0	23,6	0,0	7,8	8,7
Montalegre	24587	48,1	2,0	16,0	15,4	0,0	5,4	13,2

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Norte 2007, Edição 2008.

Na repartição do consumo, segundo o tipo de consumo, verificam-se diferenças muito significativas na sua repartição regional e concelhia. Em Vieira do Minho e Montalegre, o consumo doméstico de energia representa a maior parcela, com valores muito acima das regiões e Continente, com valores da ordem dos 54% e 48%, respectivamente.

O peso do consumo na agricultura situa-se nos 2% no Continente, estando o Alto Trás-os-Montes e Montalegre no mesmo nível de consumo. Os restantes situam-se significativamente abaixo daquele valor.

A parcela de consumo industrial tem a expressão maior na sub-região do Ave, representando 58,2% do consumo total de energia eléctrica. As restantes regiões, e os concelhos, apresentam valores substancialmente inferiores.

A parcela de consumo não doméstico, onde se inclui o consumo no sector dos serviços, representa cerca de 20% na generalidade da região, ainda que na região Ave ronde os 13%.

O peso do consumo em iluminação, em edifícios do Estado e vias públicas, apresenta diferenças significativas na área de estudo, sendo a média do Continente da ordem 8% e na região Alto Trás-os-Montes representa cerca de 19%.

No Quadro 4.111apresenta-se a repartição dos consumidores de energia eléctrica, segundo o tipo de consumo, para as regiões e concelhos, em 2006. Verifica-se que os consumidores domésticos situam-se entre 82,6%, na sub-região Ave, e 88,2%, no concelho de Montalegre. Os consumidores agrícolas apresentam a parcela mais elevada na sub-região Cávado (3,4%). Os consumidores industriais têm o maior peso em Terras de Bouro (3,4%), num total de 4 806 consumidores. Os consumidores de consumo não doméstico têm, também, a maior expressão em Terras de Bouro (11,7%) e a menor expressão em Montalegre (9,3%).

Quadro 4.111 – Consumidores de energia eléctrica, segundo o tipo de consumo, 2006

Região Concelho	Total	Doméstico	Agricultura	Indústria	Não doméstico	Tracção
Continente	6016979	84,2	2,8	2,1	10,9	0,0
Norte	1994738	84,0	2,5	2,7	10,8	0,0
Cávado	203229	82,7	3,4	3,3	10,6	0,0
Terras de Bouro	4806	83,6	1,2	3,4	11,7	0,0
Ave	236371	82,6	2,5	3,3	11,6	0,0
Vieira do Minho	7871	87,3	0,9	2,1	9,6	0,0
Alto Trás-os-Montes	160760	84,5	2,4	2,4	10,7	0,0
Montalegre	10308	88,2	1,2	1,3	9,3	0,0

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Norte 2007, Edição 2008.

No Quadro 4.112 apresentam-se os valores de produção bruta de electricidade na Região Norte em 2006, por NUTS III e origem de produção. No seu todo, a Região Norte produziu cerca de 15 840 milhões de kwh, o equivalente a cerca de 34% do total do Continente. A produção total de energia eléctrica nas sub-regiões Cávado e Ave foi, respectivamente, cerca de 4% e 11%, do total produzido na Região Norte.

Em 2006, a produção de energia hídrica no Continente representou cerca de 24% da produção total de energia eléctrica. Na região Norte, a energia hídrica representou cerca de 54% da produção regional total. Nas sub-regiões Cávado e Ave, a energia hídrica representou, respectivamente, 84,3% e 43,1% do total de energia eléctrica produzida naquelas regiões.

Quadro 4.112 – Produção bruta de electricidade por NUT III, 2006 (unidade - milhares kWh)

Região Concelho	Total	Eólica	Geotérmica	Hídrica	Térmica		Em % da Região Norte
					Total	Em centrais de cogeração	
Continente	47304779	2891608	0	11324399	33088772	5762597	--
Norte	15839395	1178717	0	8518150	6142528	1793755	100,0
Minho-Lima	1560950	154106	0	982120	424724	424724	9,9

Região Concelho	Total	Eólica	Geotérmica	Hídrica	Térmica		Em % da Região Norte
					Total	Em centrais de cogeração	
Cávado	612302	0	0	516441	95861	95858	3,9
Ave	1672069	192480	0	720977	758612	754857	10,6
Grande Porto	5083158	0	0	334698	4748460	416465	32,1
Tâmega	1468464	294218	0	1139388	34858	21851	9,3
Entre Douro e Minho	141384	49280	0	12164	79940	79932	0,9
Douro	2023482	228388	0	1795026	68	68	12,8
Alto Trás-os-Montes	3277586	260245	0	3017336	5	0	20,7

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Norte 2007, Edição 2008.

4.9.1.8 CONDIÇÕES SOCIAIS E QUALIDADE DE VIDA

4.9.1.8.1 Equipamentos Escolares

No Quadro 4.113 apresenta-se o equipamento escolar existente no ano lectivo 2006/2007 nas sub-regiões e concelhos em estudo. Constata-se que os três concelhos possuem uma rede escolar que cobre os vários níveis de ensino, até ao nível secundário.

Quadro 4.113 – Estabelecimentos de ensino, segundo o ensino ministrado, em 2006/2007.

Região Concelho	Educação pré-escolar		Ensino Básico						Ensino Secundário	
			1º Ciclo		2º Ciclo		3º Ciclo			
	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado
Norte	1934	614	2310	127	298	75	403	111	163	136
Cávado	250	54	281	9	34	8	44	13	15	14
Terras de Bouro	6	3	8	0	2	0	2	0	2	0
Ave	234	84	321	13	43	11	55	16	18	17
Vieira do Minho	10	1	16	0	1	0	2	0	1	0
Alto Trás-os-Montes	150	36	166	8	25	1	33	5	19	7
Montalegre	11	0	16	0	2	0	2	1	2	1

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Norte 2007, Edição de 2008

No Quadro 4.114 apresentam-se os alunos matriculados em 2006/2007, segundo o nível de ensino ministrado. No seu todo, os alunos matriculados na Região Norte representam cerca de 39% do total de alunos matriculados no Continente; os alunos matriculados nas três sub-regiões em estudo representam cerca de 31% do total da Região Norte; e os 5091 alunos matriculados no conjunto dos três concelhos representam 2,5% do total das três sub-regiões.

Quadro 4.114 – Alunos matriculados por município segundo o nível de ensino ministrado e a natureza institucional do estabelecimento, 2006/2007.

Região Concelho	Educação pré-escolar		Ensino Básico						Ensino Secundário	
			1º Ciclo		2º Ciclo		3º Ciclo			
	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado
Norte	55555	37072	169145	14636	86007	9417	135639	15997	96285	26828
Cávado	7636	4625	20215	1366	9645	1459	15482	2604	12015	3310
Terras de Bouro	131	91	327	0	186	0	295	0	154	0
Ave	7377	5589	25438	1419	12147	1947	18739	3634	13787	3448
Vieira do Minho	333	41	642	0	355	0	551	0	410	0
Alto Trás-os-Montes	2380	1851	7256	578	4330	44	7175	449	6070	872
Montalegre	206	0	400	0	252	0	330	65	271	51

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Norte 2007, Edição de 2008

4.9.1.8.2 Indicadores de Saúde

No Quadro 4.115 apresenta-se um conjunto de indicadores de saúde que caracterizam as sub-regiões e concelhos da área de estudo. Este aspecto é importante quando se trata das condições sociais da população residente e da capacidade de resposta de cuidados de saúde para a população ocasional ou deslocada por motivos de trabalho, lazer e turismo.

À semelhança de outras regiões periféricas, a maioria dos indicadores de saúde ao nível regional, sub-regional e concelhio situam-se abaixo da média do Continente. Destacam-se como excepções o "N.º de enfermeiros/1000 hab." em Alto Trás-os-Montes, as "Farmácias e postos de medicamentos/1000 habitantes" em Terras de Bouro e Montalegre e as "Camas/1000 habitantes nos estabelecimentos de saúde" no Cávado.

Quadro 4.115 – Indicadores de Saúde por Região e Concelho, em 2007

Região Concelho	**Enfermeiros por 1000 habitantes**	**Médicos por 1000 habitantes**	**Farmácias e postos de medicamentos por mil habitantes**	**Camas por 1000 habitantes nos estabelecimentos de saúde**
	Nº		**%**	
Continente	5,0	3,6	0,3	3,4
Norte	4,8	3,3	0,2	3,1
Cávado	4,0	2,6	0,2	4,5
Terras de Bouro	1,4	0,7	0,4	0,0
Ave	3,3	1,5	0,2	2,1
Vieira do Minho	2,5	0,6	0,3	0,0
Alto Trás-os-Montes	6,4	2,2	0,3	…
Montalegre	3,2	0,9	0,5	1,4

…. Valor confidencial

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Norte 2007, Edição de 2008

4.9.1.9 SISTEMAS OU REDES DE TRANSPORTE E ACESSIBILIDADES

4.9.1.9.1 Enquadramento dos Sistemas de Transportes

O enquadramento dos sistemas de transportes que se apresenta tem por base as últimas estatísticas dos transportes do INE, relativas a 2007. Neste capítulo faz-se um breve enquadramento da evolução do modo de transporte rodoviário.

A extensão de estradas da rede nacional, em 2007, totalizou 12 902 km (+0,1% do que a extensão existente em 2006). A rede nacional integra as estradas nacionais (38,1% da extensão total de estradas), as estradas regionais (34,1%), os itinerários principais (17%) e os itinerários complementares (10,8%). As auto-estradas totalizaram 2 613 km em 2007, o que reflecte um acréscimo de 2,7% face à extensão existente em 2006.

4.9.1.9.2 Acessibilidades

A área de estudo é servida apenas pela rede de estradas nacionais (EN) e estradas municipais (EM). Uma parte significativa do fluxo de tráfego rodoviário que chega à região onde se insere a área de estudo é gerado a parir de Braga, que funciona como porta de entrada no Parque Nacional da Peneda-Gerês.

Assim, a acessibilidade à área de estudo é garantida pela rede rodoviária fundamental, através das seguintes vias de comunicação:

Rede fundamental: Itinerários principais

- Apenas até Braga

Rede complementar: Itinerários complementares e outras estradas

▪ **EN 103**	Neiva - Sapiãos	Neiva (IC 1) - Barcelos - Braga - Póvoa de Lanhoso - Vieira do Minho - Sapiãos (entroncamento da EN 312)
▪ **EN 302**	Vila Nova de Cerveira - Candemil	Vila Nova de Cerveira - Candemil (entroncamento da EN 303)
▪ **EN 303**	Candemil - Arcos de Valdevez	Candemil (entroncamento da EN 302) - S. Bento da Porta Aberta - Paredes de Coura - Arcos de Valdevez

▪ **EN 304**	Covide - Rossas	Covide (entroncamento da EN 307) - Caniçada - Vieira do Minho - Rossas (entroncamento da EN 205)
▪ **EN 304**	Ribeira - Mondim de Basto	Ribeira (entroncamento da EN 210) - Mondim de Basto
▪ **EN 304**	Campiã - Sta. Marta de Penaguião	Campiã (IP 4) - Sta. Marta de Penaguião
▪ **EN 307**	Terras de Bouro - Covide	Terras de Bouro (entroncamento da EN 205 - 3) - Covide (entroncamento da EN 304)
▪ **EN 308**	EN 201 - Caldelas	EN 201 - Caldelas (entroncamento da EN 205 -3)
▪ **ER 205**	Póvoa de Lanhoso - Rossas	Póvoa de Lanhoso - Rossas (entroncamento da EN 304)
▪ **EN 205**	Rossas - Baúlhe	Rossas (entroncamento da EN 304) - Cabeceiras de Basto - Baúlhe
▪ **EN 205 - 3**	Caldelas - Terras de Bouro	Caldelas (entroncamento da EN 308) - Terras de Bouro
▪ **ER 310**	Póvoa de Lanhoso - Ronfe	Póvoa de Lanhoso - Ronfe (entroncamento da ER 206)

4.9.1.10 TURISMO E INFRA-ESTRUTURAS

Na área de inserção e de influência directa do projecto de Salamonde II, existe um vasto património natural, cultural e edificado que importa referir, ainda que o projecto em apreço não ponha em causa a sua manutenção, salvaguarda e fruição.

A região proporciona numerosas actividades culturais e recreativas assentes nos recursos endógenos, designadamente o turismo cultural, turismo de natureza, turismo náutico, turismo activo (rede de trilhos pedestres), turismo termal, turismo religioso, turismo rural, entre outros.

O turismo cultural tem por base um vasto legado e património cultural existente no território, destacando-se, entre outros, a Via Romana Geira-Portela do Homem, e a Aldeia de Vilarinho das Furnas. O território de montanha integrado no Parque Nacional da Peneda-Gerês, a paisagem serrana de Brufe e a Serra Amarela, entre outras, são espaços privilegiados para a fruição da paisagem e vida natural. As serras, cascatas e lagoas, a fauna e flora constituem um património valioso para oferecer ao nível do turismo da natureza.

O turismo náutico tem uma expressão significativa na área de estudo, sendo um dos aspectos mais sensíveis no âmbito deste projecto, em particular na fase de construção, como será devidamente abordado no capítulo dos impactes e medidas mitigadoras. As albufeiras existentes na região, resultantes da construção de barragens em décadas diferentes, asseguram condições privilegiadas de atracção turística, principalmente a albufeira de Caniçada, onde o respectivo Plano de Ordenamento da albufeira regula as actividades permitidas no plano de água e nas suas margens.

A Albufeira de Caniçada e suas margens dispõem de condições atractivas para a prática de um conjunto diversificado de actividades recreativas, muitas delas actividades náuticas, como a canoagem, navegação com e sem motor, natação, esqui aquático, provas desportivas de motonáutica de recreio entre outros. A Marina de rio Caldo proporciona actividades desportivas e recreativas aos visitantes e turistas, promovidas na albufeira da Caniçada pelas empresas de animação turística locais. Na albufeira de Salamonde, apesar destas actividades não serem permitidas, verifica-se a utilização da albufeira para a prática de banhos (Figura 4.98 e Figura 4.99).

Figura 4.98 – Praia fluvial na albufeira de Caniçada. Confluência do rio Caldo.

Figura 4.99 – Praia fluvial na albufeira de Caniçada. Margem Esquerda do rio Gerês.

Figura 4.100 – Porto de Recreio na albufeira de Caniçada.

Figura 4.101 – Embarcações e estruturas articuladas de apoio ao Porto de Recreio na albufeira de Caniçada.

Figura 4.102 – Actividades recreativas na albufeira de Caniçada.

Figura 4.103 – Actividades recreativas informais (banho) na albufeira de Salamonde (Ribª de Cabril).

O turismo activo é uma das formas privilegiadas de fruição das paisagens naturais da região. A região dispõe de um vasto leque de percursos pedestres sinalizados, que oferecem temáticas e características bem diferenciadas.

As referências históricas das Termas do Gerês remontam à época dos Romanos, mas apenas no início do século XVIII foi construído o primeiro estabelecimento termal. Actualmente, o conceito termal está associado ao turismo de saúde e bem-estar, vocacionado para responder a exigências muito diversificadas.

O turismo religioso tem o seu baluarte no Santuário de São Bento de Porta Aberta, por onde passam anualmente milhares de peregrinos e devotos. O Turismo Rural passa pela modalidade de alojamento em espaço rural, sendo a oferta na região abundante e diversificada.

4.9.1.11 SENSIBILIDADE DA POPULAÇÃO

Com vista a identificar-se a sensibilidade da população acerca do Projecto, realizaram-se diversas reuniões e contactos com autarcas e entidades da área de estudo, donde se destacam as reuniões com os presidentes de Junta de Freguesia de Salamonde e de Louredo, elementos fundamentais para fornecer informação de âmbito local na área de implantação do projecto.

Contactou-se também a entidade que gere o conjunto edificado nas imediações da barragem de Salamonde (Principado de Salamonde – Convívio, Lazer e Turismo, Lda.) que representa os proprietários das antigas casas e estalagem da EDP.

Além de se procurar conhecer a referida sensibilidade, as reuniões tiveram como objectivo dar a conhecer vários aspectos do Projecto, como a finalidade e principais características do mesmo e os locais de intervenção nas margens do rio Cávado.

Nas reuniões com os referidos presidentes de junta, não foram identificados possíveis conflitos com os usos da água a nível local, durante a fase de construção, em que a cota de água terá de baixar, uma vez que as populações utilizam a água vinda das nascentes das serras.

Por outro lado, também foi assinalado que a actual albufeira de Salamonde não tem ancoradouros formais nem tem uso balnear. Apenas foi referido que em Ruivães, antes da construção da actual ponte, a travessia entre as duas margens era feita por barco.

Foi referido pelo presidente da Junta de Freguesia de Salamonde que o antigo Bairro da EDP, junto à barragem e central de Salamonde, na margem esquerda do Cávado, foi vendido a particulares, bem como os terrenos onde ainda existem os pavilhões usados durante a construção do Aproveitamento de Salamonde. A futura central de Salamonde II insere-se em parte desses terrenos, embora se trate de uma central subterrânea. À superfície desenvolve-se o edifício de apoio e a subestação.

Por outro lado, também se apurou que os terrenos necessários à obra, assim como o caminho necessário à execução da obra, não pertencem à freguesia, mas sim à Comissão de Baldios e a particulares.

A auscultação dos representantes da população na fase de elaboração do projecto e do EIA foi considerada proveitosa, dado que algumas sugestões poderão ser integradas na execução do projecto, sobretudo aquelas que se prendem com eventuais afectações e conflitos com actividades e usos da água, ou com recomendações para minimizar alguns efeitos negativos que possam verificar-se com a execução do projecto, em particular na fase de construção do empreendimento. Além destes aspectos importantes, as reuniões serviram também para manter as populações informadas e conhecer-se as expectativas que têm face ao projecto.

Dos contactos realizados constatou-se que os representantes da população conheciam o Projecto globalmente, em particular o presidente de Junta da Freguesia de Salamonde (antigo funcionário da EDP), que foi operador na central de Salamonde.

Contudo, estão presentes preocupações que deverão ser alvo de atenção por parte das entidades responsáveis pelo Projecto, algumas das quais se traduzem pelos eventuais prejuízos para o turismo local, em particular na vertente náutica e recreativa associada ao plano de água, durante a fase de construção dada a necessidade de baixar substancialmente o nível de água nas albufeiras de Salamonde e de Caniçada.

As rampas e escadas articuladas de acesso às embarcações na marina de rio Caldo não têm dimensões suficientes para acompanhar a variação de nível na albufeira da Caniçada, dificultando assim o uso desta infra-estrutura de apoio à actividade náutica, sobretudo a actividade de navegação desportiva e manobra das embarcações.

Em síntese, considera-se que os contactos efectuados permitiram levar ao conhecimento público alguns aspectos do Projecto, dando-se assim início a um processo que se pretende participativo no âmbito da elaboração do presente EIA. Ao mesmo tempo, a informação sobre o Projecto, embora sumária na ocasião dos contactos efectuados, permite que as juntas de freguesia tenham possibilidade de prestar esclarecimentos ao público, resultando assim um melhor esclarecimento e uma melhor aceitação das pessoas face a alguns incómodos que a fase de desenvolvimento do projecto acarretará.

A contribuição da auscultação dos representantes da população para a fase de identificação de impactes e de medidas mitigadoras, é um dos aspectos relevantes a destacar como resultado das reuniões, dado que permitiu o conhecimento do quotidiano das populações e das actividades que desenvolvem no território abrangido pelo Aproveitamento de Salamonde.

Como nota final, as sensibilidades transmitidas ao nível da aceitação deste empreendimento, quer pelos representantes da população, quer pela população local, foram, na sua grande maioria positivas, pese embora a execução do projecto não tenha influência directa nos padrões de povoamento, nas condições sociais, nos modos de vida e na paisagem natural, excepto na fase de construção que poderá gerar alguma perturbação pela alteração da naturalidade da margem esquerda nos locais de intervenção (caminho de acesso ao túnel da central).

4.9.1.12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em conta a caracterização efectuada e os elementos de projecto disponíveis, destaca-se a necessidade de enquadrar tão breve quanto possível as intervenções relacionadas com a variação de nível da água das albufeiras, particularmente na Caniçada, com vista à intervenção atempada para a minimização dos efeitos negativos na actividade recreativa na albufeira de Caniçada, reduzindo assim os prejuízos para os agentes económicos locais e para o uso turístico da albufeira e margens.

4.9.2 USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

4.9.2.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo será analisada a ocupação actual do solo na área de estudo respeitante ao Projecto de Reforço de Potência do Aproveitamento de Salamonde – Salamonde II, assim como as várias figuras de ordenamento do território para ela definidas.

A análise do uso do solo permitirá 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. Será assim possível determinar, posteriormente, quais as áreas e os usos que serão alterados com a implementação do projecto e avaliar a adequação dos novos usos propostos.

Serão ainda 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 em estudo, tais como, por exemplo, os Planos Directores Municipais de Montalegre e de Vieira do Minho.

Para a delimitação da área de estudo sobre a qual incidirá a inventariação do uso do solo considerou-se a área onde se prevê a implementação da obra, incluindo o limite da albufeira de Salamonde – uma vez que o projecto em estudo implicará o rebaixamento extraordinário (e temporário) do nível desta albufeira –, acrescida de uma faixa de 500m. Uma vez que o projecto em análise foi pormenorizado em paralelo com a realização do EIA, considerou-se como área de implantação da obra o local onde estão previstas as infra-estruturas que o compõem, numa fase que é já a de licenciamento do projecto.

Para suportar uma melhor avaliação de impactes cumulativos - relacionados com o rebaixamento em fase ou desfasado, nas albufeiras em sequência que exigem um rebaixamento extraordinário e temporário para a construção da tomada de água e da restituição (na albufeira imediatamente a jusante) -, e uma vez que está prevista uma acção semelhante à aqui estudada nos AH de Paradela e de Venda Nova, próximos e a montante de Salamonde, fez-se também uma caracterização sumária do uso do solo numa faixa de 500m em redor das respectivas albufeiras. Para a delimitação da área de análise das figuras de ordenamento do território considerou-se a área que efectivamente será afectada pela implementação da obra acrescida de uma faixa de 500 m.

4.9.2.2 USO ACTUAL DO SOLO

4.9.2.2.1 Contextualização territorial

A área de estudo localiza-se nas serras do Nordeste de Portugal, numa área de transição de ocupação do solo, onde as terras férteis aplanadas do Minho, com densidade populacional elevada são substituídas por montanhas agrestes e com baixas densidades populacionais. Este é um território onde as infraestruturas de produção de energia são comuns, inicialmente apenas centrais hídricas – desde a primeira metade do século XX – actualmente também parques eólicos.

Esta é uma apetência cuja exploração tende a intensificar-se, de modo a suprir uma falha identificada e assim definida no **Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território** (aprovado pela Lei n.º 58/2007, de 27 de Abril, alterada pela Declaração de rectificação n.º 80-A/2007, de 7 de Setembro, e pela Declaração de Rectificação n.º 103-A/2007, de 2 de Novembro): *Portugal confronta-se com três grandes problemas interligados: alta intensidade (baixa eficiência) energética; forte dependência de fontes de energia não renováveis importadas; elevado impacto no nível de emissões de Gases com Efeito de Estufa* (parágrafo 26 do capítulo 2 do Relatório).

Já numa perspectiva regional, este plano descreve a Região Norte como uma área com *mais de 21 mil quilómetros quadrados, representa mais de 1/3 da população residente em território nacional e é fortemente marcada por contrastes entre o litoral e o interior. A um litoral denso, urbanizado e industrial opõe-se um interior maioritariamente em processo de despovoamento e de matriz sobretudo rural*. Como opções estratégicas territoriais relevantes no contexto do projecto em análise destaca-se a de *explorar as potencialidades no domínio das energias renováveis, em particular de produção de energia eólica, e da eficiência energética*. E ainda, no caso específico do espaço Minho-Lima, *promover a consolidação/estabilização das actividades e usos nas áreas de montanha e a sua valorização ambiental e turística, com destaque para o PNPG - Parque Nacional da Peneda Gerês.*

4.9.2.2.2 Padrões de ocupação do território

A análise do uso actual do solo na área de estudo reflecte as tendências descritas para o Minho interior. Teve por base a fotografia aérea orto-rectificada, sobre a qual se definiu o uso do solo com base em trabalho de campo que decorreu em Julho de 2009. Foram identificados os seguintes usos, representados no Desenho 19 do Anexo Cartográfico e com fotografias ilustrativas no ANEXO VII (as medições reportam-se apenas ao buffer em redor da albufeira de Salamonde):

- **Albufeiras**: esta ocupação do solo constitui o elemento central da área analisada, ocupando 13% da mesma (cerca de 220 ha), traduzindo-se na presença de um plano de água de extensão considerável.

- **Cursos de água**: a extensão dos rios Cávado e Rabagão e das ribeiras de Cabril e de Saltadouro que se desenvolvem no prolongamento da albufeira de Salamonde ocupam cerca de 1% da área de estudo (15 ha).

- **Pinhais e eucaliptais**: constituem a segunda maior ocupação da área de estudo, num total de 21% (cerca de 380 ha). Este tipo de ocupação do solo é constituído por povoamentos estremes ou mistos de pinheiro-bravo e eucalipto, de dominância variável, pontualmente com alguns carvalhos, estes últimos resultantes da regeneração e recuperação da vegetação natural.

- **Floresta exótica**: esta classe de ocupação do solo abrange as áreas de espécies invasoras – nomeadamente de acacial – que ocupam áreas consideráveis nas serras minhotas e ainda as áreas de espécies exóticas não invasoras associadas aos empreendimentos hidroeléctricos, plantadas na envolvente aquando da sua construção; e a matas exóticas com funções de lazer em zonas urbanizadas. É uma classe com fraca representatividade, ocupando apenas 2,3% da área em análise (40 ha).

- **Floresta de outras folhosas**: de carvalho-alvarinho e carvalho-negral, correspondendo a bosques secundários, com representatividade bastante considerável na área de estudo – 317 ha, ou seja, 18% da mesma. Incluem-se ainda nesta unidade vegetação ripícola existente na área de estudo, constituída essencialmente por salgueiros, amieiros e freixos, frequentemente misturados com os carvalhos climácicos.

- **Matos e incultos**: este é o uso que ocupa maior área dentro da área em estudo, num total de 500 ha, cerca de 30% da mesma. Corresponde a matos – sobretudo giestais – e a prados anuais e vivazes subseriais de carvalhais, frequentemente associados ao fogo ou ao pastoreio intensivo e consequente empobrecimento do solo.

- **Uso agrícola**: unidade constituída por parcelas de uso agrícola, frequentemente em regime de regadio, com pasto ou culturas anuais, delimitadas por culturas permanentes, como vinha, olival e árvores de fruto. A separação entre as propriedades faz-se frequentemente com sebes de carvalho e castanheiro. Estas áreas surgem nas proximidades de povoações e nas zonas aplanadas de aluvião junto aos cursos de água. Ocupam 13% da área analisada, num total de cerca de 220 ha.

- **Tecido urbano descontínuo**: ocupa uma área de 40 ha, cerca de 2% da área de estudo. Esta classe é constituída maioritariamente por habitação unifamiliar, maioritariamente de construção tradicional, mas também de construção recente. As povoações que correspondem a esta unidade são Salamonde, Cabril, Fundevila, Sidrões, Vila Nova, Frades, São Ane e ainda parte de Fafião.

- **Infra-estruturas**: associado ao primeiro uso, a área de infra-estruturas é essencialmente constituída pela barragem de Salamonde e respectivas infraestruturas anexas (central, subestação, etc.). Ocupa apenas 0,1% (2 ha) da área de estudo.

Na área de intervenção do projecto em estudo estão incluídos os seguintes usos:

- Albufeiras;
- Cursos de água;
- Pinhais e eucaliptais;
- Floresta exótica;
- Floresta de outras folhosas;
- Matos e incultos:
- Tecido urbano descontínuo;
- Infra-estruturas.

Quanto à envolvente às albufeiras de Paradela e Venda Nova, a cartografia de uso do solo fez-se com recurso a classes mais abrangentes, uma vez que esta é uma caracterização necessária apenas para avaliação de impactes cumulativos. Verifica-se pela análise do quadro abaixo que a importância relativa dos usos identificados é semelhante em ambas as albufeiras. Dominam as áreas de florestas, matos e incultos (53% e 58%, respectivamente), seguidas por planos de água (32% e 23%) e por uso agrícola (13% e 16%); finalmente, o tecido urbano descontínuo ocupa, respectivamente, 2,3% e 3,5% da área analisada.

Quadro 4.116 – Uso actual do solo na área de estudo.

Uso do solo	ha	%
Salamonde		
Albufeira	221,57	12,8
Curso de água	14,88	0,9

Uso do solo	ha	%
Pinhal e eucaliptal	367,09	21,3
Floresta exótica	39,61	2,3
Floresta de outras folhosas	317,21	18,4
Matos e incultos	499,90	29,0
Uso agrícola	222,55	12,9
Tecido urbano descontínuo	40,65	2,4
Infra-estruturas	2,00	0,1
Total	**1725,47**	**100,0**
Paradela		
Tecido urbano descontínuo	28,40	2,3
Uso agrícola	165,25	13,4
Florestas, matos e incultos	649,07	52,7
Planos de água	388,28	31,5
Total	**1231,00**	**100,0**
Venda Nova		
Tecido urbano descontínuo	59,42	3,5
Uso agrícola	271,10	16,0
Florestas, matos e incultos	980,42	57,8
Planos de água	384,80	22,7
Total	**1695,73**	**100**

4.9.2.3 MODELOS DE ORDENAMENTO E DESENVOLVIMENTO 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.

4.9.2.3.1 Planos Nacionais e Sectoriais com incidências no Ordenamento do Território

4.9.2.3.1.1 Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território

A Lei n.º 58/2007, de 27 de Abril, alterada pela Declaração de rectificação n.º 80-A/2007, de 7 de Setembro, e pela Declaração de Rectificação n.º 103-A/2007, de 2 de Novembro, aprova o **Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território** (PNPOT).

Segundo este documento, a propósito do posicionamento de Portugal no contexto da União Europeia, *Portugal participa na Conferência de Ministros responsáveis pelo Ordenamento do Território (CEMAT). Neste âmbito, foram definidos na Conferência de Hanôver os Princípios Orientadores para o Desenvolvimento Territorial Sustentável do Continente Europeu (Hanôver 2000): [...] VIII - Explorar os recursos energéticos com segurança* (parágrafo 27 do capítulo 1 do Relatório).

Como foi já referido anteriormente, de acordo com este programa, *Portugal confronta-se com três grandes problemas interligados: alta intensidade (baixa eficiência) energética; forte dependência de fontes de energia não renováveis importadas; elevado impacto no nível de emissões de Gases com Efeito de Estufa* (parágrafo 26 do capítulo 2 do Relatório).

De entre as opções estratégicas territoriais definidas para a Região Norte, destaca-se o propósito de e*xplorar as potencialidades no domínio das energias renováveis, em particular de produção de energia eólica, e da eficiência energética.*

Dos "24 problemas para o Ordenamento do Território" identificados neste plano, destacam-se os seguintes (capítulo 1 do Programa de Acção):

> *11) Elevada intensidade (reduzida eficiência) energética e carbónica das actividades económicas e dos modelos de mobilidade e consumo, com fraco recurso a energias renováveis, conduzindo a uma estreita associação dos ritmos do crescimento económico com os do aumento do consumo de energia e das emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE).*
>
> *12) Elevada dependência de fontes de energia primária importadas (petróleo, carvão e gás natural), com forte concentração das origens geográficas e pesadas implicações no défice externo, agravada pela volatilidade e tendência estrutural de aumento dos preços desses recursos não renováveis e de natureza estratégica.*

Neste contexto, o *Programa de Acção* do PNPOT determina, como primeiro objectivo estratégico, *conservar e valorizar a biodiversidade e o património natural, paisagístico e cultural, utilizar de modo sustentável os recursos energéticos e geológicos, e prevenir e minimizar os riscos,* definindo-se como objectivo específico, entre outros, *definir e executar um Estratégia Nacional para a Energia e prosseguir uma política sustentada de combate às alterações climáticas.*

O plano em análise acrescenta, neste ponto, que *a aposta no uso eficiente dos recursos e na exploração de recursos renováveis, nomeadamente dos energéticos, deve ser uma prioridade da política nacional, no quadro da implementação do Protocolo de Quioto e do Programa Nacional para as Alterações Climáticas.*

Estabelecem-se assim como medidas prioritárias, entre outras, *elaborar um plano para a produção de energia de fonte renovável, identificando os espaços da sua concretização e compatibilizando-os com a salvaguarda dos valores naturais e culturais (2006-2007); e dinamizar uma maior participação das fontes renováveis de energia na produção de electricidade,* [...] *de molde a reduzir as emissões de gases de efeito de estufa (GEE) (2006-2013).*

O projecto em estudo vai ao encontro destes princípios e objectivos, promovendo a produção de electricidade a partir de fontes renováveis. Como tal, este projecto não só não conflitua com os objectivos e orientações constantes do PNPOT, como promove a sua implementação, aos níveis nacional e regional.

4.9.2.3.1.2 Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 109/2007 de 20 de Agosto, aprova a Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável — ENDS 2015 (ENDS) e o respectivo Plano de Implementação (PIENDS). *O desígnio integrador e mobilizador adoptado pela ENDS é o de: Retomar uma trajectória de crescimento sustentado que torne Portugal, no horizonte de 2015, num dos países mais competitivos e atractivos da União Europeia, num quadro de elevado nível de desenvolvimento económico, social e ambiental e de responsabilidade social.*

Destaca-se, da listagem dos "Pontos fracos na situação de partida portuguesa", os seguintes: *Uma grande intensidade energética da economia que, não obstante a redução de importância dos sectores industriais pesados continuou em patamares elevados, devido ao acréscimo dos consumos de transporte individual e do sector residencial e dos serviços, responsável pelo aumento significativo das emissões de GEE (gases com efeito de estufa), implicando grandes dificuldades no cumprimento dos compromissos assumidos com a UE e a nível internacional, que se podem traduzir em fortes penalizações financeiras e no estrangulamento do desenvolvimento. A este consumo associa-se uma elevada dependência energética do exterior, Portugal depende em mais de 85% de fontes exteriores de energia primária, num ambiente de forte aumento dos preços da energia primária, com um impacto muito negativo na economia*; [...] *Uma elevadíssima dependência energética do exterior, que aumenta a vulnerabilidade em matéria de aprovisionamento energético*.

Como uma das "Oportunidades que podem impulsionar uma evolução mais favorável para o desenvolvimento" identificadas neste documento, salienta-se o *potencial em energias renováveis elevado: incluindo energia hídrica, energia eólica, energia das marés, das ondas e das correntes, bio-energia e energias solares*.

Destaca-se, pela relevância para o projecto em estudo, o segundo objectivo de acção da ENDS: Crescimento Sustentado, Competitividade à Escala Global, que tem, como uma das metas propostas, *atingir 39% da produção de electricidade, a partir de fontes de energia renovável (ondas, biomassa, biogás, hídrica, eólica, fotovoltaica) até 2010.* Este inclui a prioridade estratégica III.2.4 CRESCIMENTO ECONÓMICO MAIS EFICIENTE NO USO DA ENERGIA E DOS RECURSOS NATURAIS E COM MENOR IMPACTO NO AMBIENTE, DESIGNADAMENTE NAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS, que tem como vectores estratégicos: *(2) Maior Utilização de Fontes Primárias de Energia com Menos Impactos Ambientais Negativos, Designadamente com Menores Emissões de Gases com Efeito de Estufa e Melhor Aproveitamento de Recursos Energéticos Endógenos; (3) «Melhoria da Eficiência Energética e de Uso de Recursos Naturais nos Sectores da Energia, Indústria, Comércio e Serviços, Contribuindo para Reduzir as Emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE).*

Verifica-se, mais uma vez, que o projecto em estudo vai ao encontro destes princípios e objectivos. Como tal, este projecto não só não conflitua com os objectivos e orientações constantes da ENDS, como promove a sua implementação.

4.9.2.3.1.3 Programa Nacional para as Alterações Climáticas

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 104/2006, de 23 de Agosto, aprova o Programa Nacional para as Alterações Climáticas de 2006 (PNAC 2006), revogando a Resolução do Conselho de Ministros n.º 119/2004, de 31 de Julho (que aprova o PNAC 2004). Este é um programa desenvolvido com o objectivo de avaliar o compromisso de Portugal face ao primeiro período de cumprimento do Protocolo de Quioto, tendo em consideração a actualização da informação subjacente ao PNAC 2004. Nele são sistematizadas estimativas de projecção de emissões de GEE para as diversas parcelas do balanço nacional líquido de emissões de GEE geradas no território nacional para o ano de 2010 (assumido como ano médio do período 2008 a 2012).

Este documento reconhece que o*s transportes, a oferta de energia e a indústria são os sectores de actividade que mais contribuem para o balanço nacional de emissões de GEE* (Sumário do Relatório Síntese do PNAC 2006).

No contexto do projecto em análise, salientam-se as seguintes políticas e medidas:

- Variáveis de monitorização das políticas e medidas do cenário de referência PNAC 2004 (tabela nº 5): Medida do cenário de referência do sector de energia1 - Programa E4, produção de electricidade a partir de fontes de energia renováveis (E-FER): Meta em 2010: Produção de E-FER representando 39% do consumo bruto de electricidade; Distância ao alvo em 31 Dez. 2004: - 4.2%.

- Políticas e medidas adicionais PNAC 2006 (tabela nº 9): Medida adicional do sector da energia 4: Meta em 2010: Promoção da electricidade produzida a partir de fontes renováveis de energia. - Meta de 4700 MW em 2010 e 5100 MW de potência eólica instalada até 2012.

Verifica-se assim que o projecto em estudo, ao aumentar a produção de energia eléctrica a partir de fontes renováveis, vai ao encontro destas políticas e medidas. Como tal, este projecto não só não conflitua com os objectivos e orientações constantes do PNAC 2006, como promove a sua implementação.

4.9.2.3.1.4 Estratégia Nacional para a Energia

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 169/2005, de 24 de Outubro, aprova a Estratégia Nacional para a Energia, definindo como objectivos: garantir a segurança do abastecimento de energia, através da diversificação dos recursos primários e dos serviços energéticos, e promover a eficiência energética; estimular e favorecer a concorrência, competitividade e eficiência das empresas do sector da energia, promovendo as alternativas energéticas e a adopção de enquadramentos incentivadores que lhes assegurem os menores custos de produção no pleno respeito pelas normas ambientais exigidas pelo desenvolvimento sustentável; e garantir a adequação ambiental de todo o processo energético, reduzindo os impactes ambientais às escalas local, regional e global.

O Governo está fortemente empenhado em reduzir a dependência energética face ao exterior, sobretudo à custa de um aumento do investimento nas energias renováveis, que permitem uma redução relativa das emissões de CO_2, pela diminuição do peso dos combustíveis fósseis nas fontes primárias de energia.

A estratégia nacional para a energia traduz-se em oito linhas de orientação política, que por sua vez se desenvolverão em medidas legislativas e regulamentares adequadas, das quais se destaca a seguinte:

3 - Reforço das energias renováveis. A diversificação dos abastecimentos, através da pluralidade de fornecedores e de fontes de energia, deve contribuir não só para garantir a segurança do abastecimento mas também para tornar mais eficaz e menos poluente o sistema energético nacional. [...]

As componentes hídrica e eólica, sendo as fontes renováveis que apresentam o menor custo de produção, são vectores fundamentais para o cumprimento dos objectivos, com menor impacte nas tarifas médias dos consumidores. Tal implica, por um lado, uma maior atenção à utilização do potencial hídrico nacional ainda por explorar. [...]

São medidas a adoptar neste âmbito: A intensificação e diversificação do aproveitamento das fontes renováveis de energia para a produção de electricidade, com especial enfoque na energia eólica e no potencial hídrico ainda por explorar; [...]

De novo, o projecto em estudo vai ao encontro destas linhas de orientação. Assim, este projecto não só não conflitua com os objectivos e orientações constantes da Estratégia Nacional para a Energia, como promove a sua implementação.

4.9.2.3.1.5 Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética (Portugal Eficiência 2015)

A Resolução do Conselho de Ministros nº 80/2008, de 20 de Maio, aprova o Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética (PNAEE) (2008-2015), igualmente, designado "Portugal Eficiência 2015", que integra um conjunto de programas e medidas de eficiência energética a desenvolver até 2015.

O plano é orientado para a gestão da procura energética, relativa à eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos. O PNAEE abrange quatro áreas específicas, objecto de orientações de cariz predominantemente tecnológico: Transportes, Residencial e Serviços, Indústria e Estado. Cada uma das áreas referidas agrega um conjunto de programas, todos eles direccionados para estimular comportamentos a nível de consumo energético que se traduzam num aumento da eficiência de utilização da mesma. O único programa direccionado para a produção de energia diz respeito à promoção de tecnologias de micro-geração de energia eléctrica, nos sectores residencial e serviços.

Como tal, o projecto em análise não tem, aparentemente, uma relação directa com este plano, mas enquadra-se na sua filosofia, não conflituando por isso com o mesmo.

4.9.2.3.1.6 Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroeléctrico

O Decreto-Lei n.º 182/2008, de 4 de Setembro, estabelece o regime de implementação do Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH) a que se refere o artigo 93.º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio, na redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 391-A/2007, de 21 de Dezembro.

Este programa tem como objectivos definir prioridades para os investimentos a realizar em aproveitamentos hidroeléctricos até 2020, tendo como meta atingir uma capacidade instalada nacional superior a 7000 MW, 2000 dos quais em novos grandes empreendimentos hidroeléctricos (Aproveitamentos Hidroeléctricos de Foz Tua, Padroselos, Alto Tâmega, Daivões, Fridão, Gouvães, Pinhosão, Girabolhos, Almourol e Alvito). São ainda referidos outros projectos já em fase de implementação, os aproveitamentos do Baixo Sabor e de Ribeiradio e ainda os reforços de potência das centrais de Picote, Bemposta e Alqueva. No entanto, nada é referido acerca do Aproveitamento Hidroeléctrico de Salamonde, nem de reforços de potência a realizar de futuro.

Como tal, o projecto em análise não tem, aparentemente, uma relação directa com este plano, mas enquadra-se na sua filosofia, não conflituando por isso com o mesmo.

4.9.2.3.1.7 Planos Regionais de Ordenamento Florestal

Os Planos Regionais de Ordenamento Florestal (PROF) estabelecem as normas de intervenção sobre a ocupação e a utilização dos espaços florestais. Estão previstos na Lei de Bases da Política Florestal (Lei n.º 33/96, de 17 de Agosto) e são regulados pelo Decreto-Lei n.º 204/99, de 9 de Junho.

A área em análise é abrangida por dois PROF, o do Baixo Minho e o do Barroso e Padrela. O PROF do Baixo Minho foi aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 17/2007, de 28 de Março. O PROF do Barroso e Padrela foi aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 3/2007, de 17 de Janeiro.

Os PROF têm como objectivos gerais a*valiar as potencialidades dos espaços florestais, do ponto de vista dos seus usos dominantes; definir o elenco de espécies a privilegiar nas acções de expansão e reconversão do património florestal; identificar os modelos gerais de silvicultura e de gestão dos recursos mais adequados; e definir áreas críticas do ponto de vista do risco de incêndio, da sensibilidade à erosão e da importância ecológica, social e cultural, bem como das normas específicas de silvicultura e de utilização sustentada dos recursos a aplicar a estes espaços* (n.º 3 do art.º 5.º da Lei nº 33/96). Estes planos prosseguem objectivos estratégicos directamente relacionados com a actividade silvícola, num contexto de preservação dos habitats e ecossistemas, da diversidade biológica, geológica e paisagística de cada uma das regiões para os quais são definidos.

O projecto em análise terá uma expressão espacial reduzida; os impactes da sua implementação nos ecossistemas locais – nas suas componentes biótica, abiótica e funcional – e na paisagem são analisados no presente estudo, que tem como propósito último a minimização dos mesmos. Assegura-se assim que a prossecução dos objectivos dos PROF não será, de alguma forma, prejudicada pela implementação do projecto em estudo, pelo que não se prevê qualquer desconformidade legal entre este instrumento de gestão territorial e o reforço de potência do aproveitamento hidroeléctrico de Salamonde.

4.9.2.3.2 Planos e Programas de Âmbito Supraconcelhio

4.9.2.3.2.1 Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte

A elaboração do Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-N) foi determinada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2006, de 23 de Fevereiro. Este plano encontra-se em elaboração à data de conclusão deste estudo, não estando ainda aprovado. A proposta de plano, cuja elaboração foi promovida pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, esteve em discussão pública entre 8 de Julho e 9 de Setembro.

Do documento disponibilizado para consulta pública (1.ª Proposta de Modelo Territorial) importa realçar a Opção Estratégica *B. Valorizar os recursos e as principais actividades de base económica regional*, em particular a Orientação Estratégica *B4. Assegurar a exploração sustentável dos recursos naturais,* que aponta para a exploração sustentável dos recursos naturais *para os quais se verifica um aumento de importância e procura no mercado, como sucede com as energias renováveis, as rochas ornamentais e as águas minerais*.

Neste contexto, e embora o PROT-N não esteja ainda aprovado ou em vigor, pode desde já dizer-se que o projecto em análise está de acordo com os princípios orientadores da primeira proposta de Modelo Territorial realizada e apresentada para discussão pública.

4.9.2.3.2.2 Outros planos e documentos definidos para a Região Norte

O Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN) constitui o enquadramento para a aplicação da política comunitária de coesão económica e social em Portugal. A aproximação de um novo período de programação de políticas financeiras à escala europeia (2007-2013) e a necessidade de elaboração do Quadro de Referência Estratégico Nacional para o mesmo período levaram a CCDR-N e o seu Conselho Regional a promover, entre Janeiro de 2005 e Setembro de 2006, a iniciativa pública NORTE 2015, da qual resultou o relatório “NORTE 2015: Competitividade e Desenvolvimento - Uma Visão Estratégica”. Posteriormente, a estruturação operacional do QREN para a Região Norte foi sistematizada através do "Programa Operacional Regional do Norte 2007 – 2013".

Estes documentos reconhecem a existência, na Região Norte, de boas condições naturais para a produção de energias alternativas, que devidamente potenciadas permitirão um aumento da produção de electricidade com base em fontes renováveis, contribuindo para uma diminuição da dependência do país de fontes externas de energia e para uma menor dependência de energia baseada em fontes não renováveis, emissoras de gases com efeito de estufa.

Assim, estes planos apontam para a efectivação, na Região Norte, das medidas preconizadas, a nível nacional, nos planos anteriormente analisados. O projecto em estudo contribui efectivamente para a implementação de tais medidas.

4.9.2.3.2.3 Plano de Bacia Hidrográfica do Cávado

O Decreto Regulamentar nº 17/2002, de 15 de Março, aprova o Plano de Bacia Hidrográfica do Cávado (PBH Cávado). Este tem como objectivos o diagnóstico da situação existente nesta bacia hidrográfica, assim como a definição de objectivos ambientais e de medidas e acções para os atingir, tendo em vista a prossecução de uma política coerente, eficaz e consequente de recursos hídricos, bem como definir normas de orientação para o cumprimento desses objectivos.

Este plano identifica a produção de energia eléctrica como uma das actividades não consumptivas existentes na Bacia do Cávado, citando Salamonde como um dos seus aproveitamentos hidroeléctricos de grandes dimensões. Deverá, dentro do espírito do mesmo, ser realizada em consonância com a protecção das águas como recurso, com a gestão da sua procura e com a valorização económica e social dos recursos hídricos. Neste contexto, o projecto em análise está de acordo com os princípios orientadores do PBH Cávado, não conflituando com o mesmo.

4.9.2.3.3 Planos Municipais de Ordenamento do Território

A área de *buffer* em análise abrange os concelhos de Vieira do Minho e de Montalegre e ainda uma pequeníssima área do concelho de Terras de Bouro. No entanto, a área (terrestre) pertencente a este último concelho é muito pequena e separada da área de projecto por um braço da albufeira da Caniçada, pelo que não será afectada pelas obras a realizar. Deste modo, e ainda que se tenha incluído na cartografia apresentada a área do concelho de Terras de Bouro, não será feita a análise do respectivo PDM.

As cartas de ordenamento dos PDM dos concelhos de Vieira do Minho e Montalegre estão compiladas no Desenho 20 do Anexo Cartográfico.

4.9.2.3.3.1 Plano Director Municipal de Vieira do Minho

O Plano Director Municipal de Vieira do Minho (PDMVM) foi aprovado pela Assembleia Municipal em 30 de Dezembro de 1994, e ratificado pelo Governo em 14 de Setembro de 1995 através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 113/95, de 28 de Outubro. É neste concelho que se desenvolve a maior parte do projecto em análise.

A análise do regulamento do PDMVM em vigor e da respectiva Carta de Ordenamento revela que a área analisada abrange as seguintes classes de uso do solo:

- Espaços de aglomerados do tipo 2: *caracterizam-se pela coexistência de malhas urbanas não consolidadas servidas por um reduzido nível de infra-estruturas com áreas urbanas consolidadas e devidamente infra-estruturadas* (artº 47º do regulamento do PDMVM). *Estes espaços destinam-se à implantação preferencial da função habitacional, funções complementares e equipamentos de apoio* (artº 48º do mesmo documento).

- Espaços de aglomerados do tipo 3: *caracterizam-se pela ocupação linear ou nucleada, sem expressão de continuidade, ao longo de vias de carácter rural, pavimentadas ou não, inexistindo ou sendo deficientes equipamentos ou serviços e surgindo o comércio esporadicamente, verificando-se ainda que a tipologia dominante é a de casa/quintal ou casa/quinta e os alinhamentos de construção são geralmente indefinidos* (artº 52º do regulamento do PDMVM). *Estes espaços destinam-se preferencialmente à actividade*

residencial, associada à utilização agrícola, podendo ser permitida a edificação destinada a outros usos desde que se situe à margem de arruamentos dentro do perímetro do aglomerado (artº 53º do mesmo documento).

- Espaços de expansão de aglomerados do tipo 2: *São espaços sem ocupação significativa, a infra-estruturar, localizados na periferia ou constituindo enclaves significativos em espaços de aglomerados do tipo 2, que se pretende que venham a adquirir idênticas características de ocupação* (artº 63º do regulamento do PDMVM). *Estes espaços destinam-se preferencialmente a implantação de actividades residenciais, comerciais, de serviços e equipamentos* (artº 64º do mesmo documento).

- Espaços florestais*: São espaços não infra-estruturados, de carácter agrícola, de mata ou pedregosos, ou vocacionados para a utilização florestal e silvo-pastoril, que contribuem para o enquadramento paisagístico e para a transição entre as diferentes unidades de ordenamento. Estes espaços não se destinam à construção, excepto* [...] *habitação unifamiliar,* [...]; *instalações de apoio as actividades agrícolas* [...] *equipamentos e edificações de interesse e promoção municipal, para resolução de carências colectivas; unidades industriais isoladas com programas especiais, desde que acautelados os aspectos ambientais e demonstrado o seu interesse para o município;* [...] (artigos 71º e 72º do regulamento do PDMVM).

- Espaços agrícolas: *integram estes espaços os solos classificados como RAN, de acordo com a Portaria n.° 1023/91 e alterações resultantes do PDM e conforme o disposto na legislação em vigor* (artº 78º do mesmo documento). A caracterização e os usos previstos para estes espaços são os definidos na legislação da RAN em vigor e que será objecto de análise adiante.

A obra em estudo desenvolver-se-á essencialmente sobre áreas classificadas como "Espaços florestais" e, em pequena extensão, sobre "Espaços de expansão de aglomerados do tipo 2". Nos espaços do primeiro tipo, ainda que essencialmente dedicados a actividades silvícolas e agrícolas marginais, é admitida a construção de equipamentos e unidades industriais, desde que considerados de interesse para o município e com impactes ambientais contidos. Uma vez que o projecto em análise é de interesse não só municipal, mas também nacional, a Câmara Municipal poderá autorizar a sua instalação. No que respeita à classe "Espaços de expansão de aglomerados do tipo 2", verifica-se que ocorrerá uma sobreposição da mesma com alguns troços de galerias de acesso subterrâneas, o que não levanta qualquer tipo de incompatibilidades, e com parte das estruturas provisórias de apoio à obra a instalar na área de estaleiro central – cerca de 1000 m^2. Estes são espaços que correspondem a malha urbana não consolidada, estando, no caso específico em análise, ocupados por floresta, destinando-se a habitação, funções complementares e equipamentos de apoio; a sua ocupação temporária por infra-estruturas de apoio à obra em análise é, como tal, compatibilizável com a respectiva classe de ordenamento.

4.9.2.3.3.2 Plano Director Municipal de Montalegre

O Plano Director Municipal de Montalegre (PDMM) foi aprovado em 5 de Agosto de 1994 pela Assembleia Municipal e ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/95, de 8 de Março; posteriormente, foi alterado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 95/2000, de 26 de Julho.

O PDM de Montalegre encontra-se em revisão, estando já concluída a fase de estudo prévio. No entanto, não existem ainda elementos concretos – escritos ou cartográficos – que permitam perceber as alterações que serão introduzidas, pelo que estes documentos não serão analisados.

A análise da Carta de Ordenamento e do regulamento do PDMM em vigor revela que a área analisada abrange as seguintes classes de uso do solo:

- Áreas florestais de uso condicionado: *são destinadas preferencialmente a floresta de protecção, cujas funções principais são as de assegurar a continuidade da estrutura verde e proteger o relevo natural e a diversidade ecológica. Integram áreas identificadas no âmbito da REN como áreas com riscos de erosão e ou cabeceiras das linhas de água, bem como as áreas florestais situadas na área de pré-parque do PNPG* (artº 47º do regulamento do PDMM). Acerca das acções a implementar ou a interditar nestas áreas, o regulamento apenas regulamenta as construções agrícola-habitacionais. A legislação específica a REN e do Parque Nacional da Peneda-Gerês será analisada adiante.

- Áreas agro-florestais: *são constituídas por solos de baixo potencial agrícola ou incultos, não incluídos na RAN, nem na REN, nem na área de parque do PNPG, possuindo um uso actual agrícola ou florestal, vocacionados para a instalação de sistemas silvo-pastoris ou florestais* (artº 49º do regulamento do PDMM). Nestas áreas *poderão ser autorizados equipamentos de*

interesse municipal, quando não haja outra solução técnica e economicamente viável [...] (artº 50º do mesmo documento).

- Albufeiras e respectivas faixas de protecção*: espaços de elevado valor ecológico e paisagístico, tendo sido delimitadas no âmbito da REN. As formas de uso e ocupação destes ecossistemas devem ser disciplinadas por planos de ordenamento cujas disposições garantam a sua preservação e valorização e permitam optimizar as condições da sua fruição pública.* [...] *Fora dos perímetros urbanos não é permitida qualquer edificação ou construção numa faixa de 50 m a partir da linha do nível de pleno armazenamento. Exceptuam-se do número anterior as pequenas construções de apoio à actividade agrícola ou silvícola, ao aproveitamento dos recursos hídricos* [...]. *As albufeiras de águas públicas ficam ainda sujeitas, sem prejuízo da regulamentação específica que lhe venha a ser atribuída no âmbito dos planos de ordenamento, a uma zona de protecção e a uma zona reservada, de 500 m ou 200 m e 50 m, respectivamente* (artº 56º do regulamento do PDMM).

A parte da obra em análise situada no concelho de Montalegre resume-se ao melhoramento de um caminho existente, para acesso à zona de restituição, incluindo a construção de uma ponte de ligação à margem esquerda do rio Cávado. Este caminho desenvolve-se sobre áreas classificadas como "Áreas florestais de uso condicionado" e "albufeiras e respectivas faixas de protecção". Esta acção não apresenta desconformidade no que respeita ao ordenamento previsto em PDM para o concelho de Montalegre.

4.9.2.3.4 Servidões e Outras Condicionantes

Neste capítulo serão analisadas as principais servidões e condicionantes ao uso do solo existentes na área de estudo, relativas ao Projecto de Reforço de Potência do Aproveitamento Hidroeléctrico de Salamonde – Salamonde II.

No âmbito deste estudo foram contactadas várias entidades, no sentido de identificar eventuais condicionantes, servidões e restrições a contemplar no projecto. Apresenta-se no **Desenho 20** do Anexo Cartográfico, a Carta de Condicionantes que resulta da junção das cartas de condicionantes dos PDM de Vieira do Minho, Montalegre e Terras de Bouro. Nesta constam as linhas de Média e Alta Tensão do PDM assim como as fornecidas pela EDP Distribuição. No quadro seguinte, apresenta-se um resumo da consulta às várias Entidades que responderam à consulta efectuada.

Quadro 4.117 – Resumo de Consulta a Entidades no âmbito deste Estudo com resposta.

Entidade consultada	Ref.ª resposta	Ocorrência / Resposta
Estradas de Portugal	2028/2009/GAMB	Negativa para a área de estudo
Autoridade Florestal Nacional	DUGEF - 637	Controlo do nemátodo do pinheiro: tratado adiante. Uso condicionado de áreas ardidas: não aplicável ao local do projecto, que se sobrepõe apenas a áreas ardidas em 1998.

Entidade consultada	Ref.ª resposta	Ocorrência / Resposta
		Defesa da Floresta Contra Incêndios: tratado adiante. Zonas de Caça: não aplicável ao local do projecto. PROF: tratado anteriormente.
CCDR-N	PJ236/EIA	Remete para a cartografia da REN disponível no seu *site*
EDP Distribuição	Carta 1802/09/RCNER	Presença de linhas de transporte de energia: tratado adiante
ANA, Aeroportos de Portugal, S.A.	-	Não existente na zona em análise

4.9.2.3.4.1 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.*

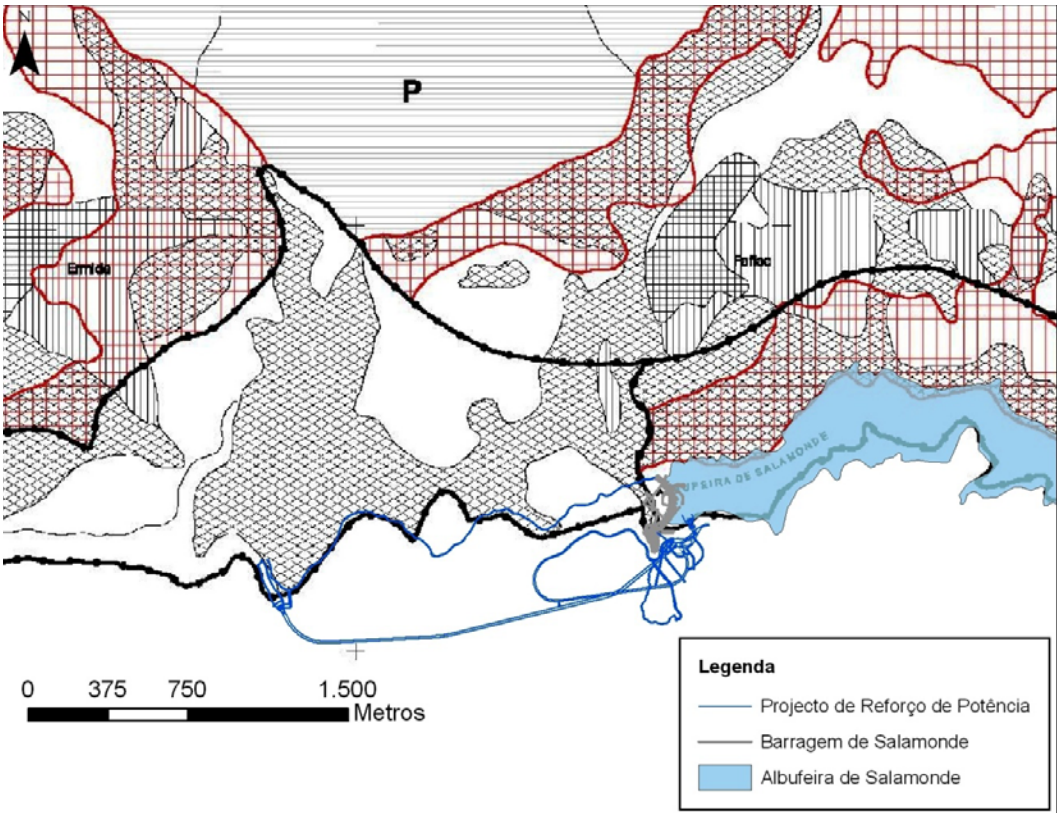
A área de estudo está parcialmente incluída no Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG), criado pelo Decreto-Lei n.º 187/71, de 8 de Maio. O seu Plano de Ordenamento (POPNPG) foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros nº 134/95 de 11 de Novembro.

O Parque Nacional da Peneda-Gerês [...] *está inserido numa zona de montanha e abrange um território que contém vários ecossistemas pouco alterados pela intervenção humana, integrando amostras representativas de regiões naturais características, de espécies vegetais e animais, de locais geomorfológicos, de habitats de espécies com interesse ecológico, científico e educacional e de paisagens naturais e humanizadas, desenvolvendo-se nestas últimas importantes actividades das populações residentes.* [...] O seu Plano de Ordenamento *define as formas de utilização dos solos integrados no Parque Nacional, de acordo com os objectivos de conservação e valorização dos recursos e processos aí existentes, fixando para o efeito o zonamento das áreas a proteger e respectiva identificação, delimitação, caracterização e regime* (artº 1º da RCM nº 134/95).

Note-se que, dentro da área do parque, o projecto em análise prevê apenas a melhoria de um caminho existente, tendo havido o cuidado de realizar uma consulta informal ao ICNB. Assim, importa salientar o seguinte do seu Plano de Ordenamento:

Dentro do Parque, estão sujeitos a autorização da direcção do mesmo a *abertura de novas vias de comunicação ou acessos ou a ampliação das já existentes* (alínea f) do ponto 1 do artº 3º do regulamento do POPNPG).

A análise da Planta de Síntese (Carta de Zonamento) do POPNPG mostra que a parte do projecto em estudo que se inclui no PNPG está distribuída por zonas de três tipos, duas incluídas em ”Área de Ambiente Rural”: Zona florestal e Zona silvopastoril; e ainda “Albufeiras”.



Fonte: http://www.icn.pt/downloads/POAP/POPNPGeres/sintese/zonamento_44.pdf

Figura 4.104 – Salamonde II sobre a Planta Síntese da Carta de Zonamento do POPNPG.

A zona florestal caracteriza-se pela existência de solos florestados ou a florestar, devendo as arborizações ser interrompidas ou permeadas por linhas corta-fogos, constituídos por espécies de grande resistência ao fogo e ou simultaneamente destinados a pastagens, apicultura ou outras actividades compatíveis, e cuja gestão deverá promover a exploração sustentada dos recursos harmonizando, desenvolvendo e diversificando os usos tradicionais e ou de maior valor acrescentado compatíveis com a protecção dos ecossistemas (artº 23º do regulamento do POPNPG).

A zona silvo-pastoril caracteriza-se pela existência de um revestimento herbáceo-arbustivo com formações arbóreas disseminadas e ou condições fisiográficas ou edafoclimáticas adversas, destinando-se predominantemente à exploração extensiva e sustentada dos recursos silvícolas e forrageiros (artº 24º do regulamento do POPNPG).

No que respeita às albufeiras, o artº 28º do regulamento do POPNPG prevê a elaboração de planos de ordenamento das mesmas, o que até à data ainda não ocorreu, para a albufeira de Salamonde. Nestes casos, o mesmo artigo ponto 4º) determina que *até à entrada em vigor dos respectivos planos de ordenamento, a faixa envolvente e o plano de água das albufeiras* [...] *são geridos pelo Parque Nacional e demais entidades competentes no âmbito das disposições do presente diploma e demais legislação em vigor, de acordo com o objectivo da rigorosa preservação das componentes natural e rural dos espaços abrangidos e tendo em atenção o disposto nos números seguintes* [não relevante para o projecto em análise].

Tendo em conta esta análise e as características da obra na área incluída no PNPG, constata-se que, ainda que esta não se enquadre directamente nas actividades propostas para estas áreas, o ICNB, como entidade competente nesta área, poderá autorizar a sua execução.

4.9.2.3.4.2 Sítios classificados da Rede Natura 2000

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* (Decreto-Lei 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 n.º 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 Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97, de 28 de Agosto, aprova a lista nacional de sítios (1ª fase) prevista no artigo 3º do Decreto-Lei nº 226/97, incluindo o Sítio PTCON0001 – Peneda/Gerês, e que são susceptíveis de ser reconhecidos como ZEC e a Integrar a rede europeia denominada «Natura 2000». A decisão da comissão europeia 2006/613/CE, publicada no Jornal Oficial da União Europeia a 21 de Setembro, que lista os sítios efectivamente seleccionados como de Sítios de Importância Comunitária da região biogeográfica mediterrânica comunitária, susceptíveis de conduzir à constituição de uma rede ecológica europeia coerente de zonas especiais de conservação, confirma a elegibilidade do SIC PTCON0001 – Peneda/Gerês para integrar a Rede Natura 2000.

Importa realçar, antes de analisar a legislação, que também aqui, na área que corresponde a Rede Natura 2000, o projecto em análise prevê apenas a melhoria de um caminho existente (aberto aquando da construção da barragem de Salamonde), agora para suporte da empreitada na zona da restituição, evitando a abertura de um novo acesso àquela zona pela margem esquerda.

Nestas áreas, o artigo 9º (modificado) do Decreto-Lei nº 140/99 determina o seguinte:

1 - Sem prejuízo do disposto no n.º 1 do artigo 7.º [*As ZEC são sujeitas a medidas de conservação que satisfaçam as exigências ecológicas dos tipos de habitats naturais constantes do anexo B-I e das espécies constantes do anexo B-II presentes nos sítios.*]*, as entidades da Administração Pública com intervenção nas zonas especiais de conservação devem, no exercício das suas competências, evitar a deterioração dos habitats naturais e dos habitats de espécies, bem como as perturbações que atinjam espécies para as quais as zonas foram designadas, na medida em que possam vir a ter um efeito significativo, atendendo aos objectivos do presente diploma.*

2 - Até à revisão ou alteração dos planos especiais de ordenamento do território aplicáveis e, nas áreas não abrangidas por aqueles planos, sempre que os relatórios dos planos municipais de ordenamento do território aplicáveis não contenham a fundamentação referida na alínea a) do n.º 3 do artigo anterior [i.e., não garantam a conservação dos habitats e das populações das espécies em função dos quais as referidas zonas foram classificadas], *dependem de parecer favorável do ICN*[B] *ou da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional competente:* [...] *g) A abertura de novas vias de comunicação, bem como o alargamento das existentes;* [...]

3 - O parecer previsto no número anterior deve ser emitido no prazo de 45 dias úteis a contar da data da sua solicitação.

4 - O prazo referido no número anterior suspende-se, nas situações previstas no n.º 2 do artigo 10.º, desde a data da proposta do procedimento de avaliação de impacte ambiental até à decisão sobre a realização desse procedimento.

5 - A ausência de parecer no prazo previsto no n.º 3 equivale à emissão de parecer favorável.

6 - Cabe recurso dos pareceres desfavoráveis para o Ministro do Ambiente e do Ordenamento do Território [actual Ministro do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional]*, no prazo de 30 dias a contar da sua notificação.*

7 - O Ministro do Ambiente e do Ordenamento do Território, por despacho, pode determinar que a competência para a emissão do parecer previsto no n.º 2 é exercida pelas comissões de coordenação e desenvolvimento regional e do ordenamento do território, em função da área geográfica ou da tipologia do projecto.

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de Julho, aprova o Plano Sectorial da Rede Natura 2000, embora relativo apenas ao território continental, e cria a respectiva comissão de acompanhamento.

Acerca do Sítio Peneda/Gerês, a RCM n.º 115-A/2008 aponta os seguintes factores de ameaça: Sobrepastoreio; abandono das práticas agrícolas e de pastoreio tradicionais; ocorrência de fogos na sequência de queimadas para pastagem; invasão de espécies exóticas (vegetais e animais); drenagem das turfeiras e outras zonas húmidas de altitude; construção e exploração de empreendimentos hidroeléctricos; intervenções florestais inadequadas ou mal conduzidas; descarga de efluentes nas zonas ribeirinhas; pressão turística; construções ilegais; abate ilegal de espécies; colheita de espécies da flora ameaçadas; sobre -exploração de caça/pesca; abertura de caminhos (erosão e acessos a zonas remotas) [O texto sublinhado faz referência ao factor relacionado com o projecto]. Da lista de detalhe das orientações de gestão com referência aos valores naturais destaca-se o seguinte:

Construção e Infra-estruturas

– *Apoiar tecnicamente o alargamento de estradas e a limpeza de taludes:* Veronica micrantha; Chioglossa lusitanica; Galemys pyrenaicus; Lacerta schreiberi *(adjacentes às linhas de água, de forma a não aterrar/destruir as margens das linhas de água e a vegetação aí existente);* Euphydryas aurinia *(em áreas mais sensíveis, efectuar estes trabalhos em função do ciclo de vida da espécie).*

Como tal, a implementação do projecto em estudo exige a consulta da entidade competente nesta matéria – o Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade –, que deverá emitir parecer favorável a este respeito.

4.9.2.3.4.3 Reserva Ecológica Nacional

A Reserva Ecológica Nacional (REN), criada em 5 de Julho pelo Decreto-Lei nº 321/83, 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 nº 93/90 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 pelo Decreto-Lei n.º 180/2006, de 6 de Setembro. E, finalmente, foi revogado pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de Agosto, e rectificado pela Declaração de Rectificação 63-B/2008, de 21 de Outubro, que estabelece o Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional.

Nas áreas de REN são proibidas as acções que *se traduzam em: a) operações de loteamento; b) obras de urbanização, construção e ampliação; c) vias de comunicação; d) escavações e aterros; e) destruição do coberto vegetal, não incluindo as acções necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo e das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais*. Exceptua-se [...] *os usos e as acções que sejam compatíveis com os objectivos de protecção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN. Consideram-se compatíveis com os objectivos mencionados no número anterior os usos e acções que, cumulativamente: a) Não coloquem em causa as funções das respectivas áreas, nos termos do anexo i; e b) Constem do anexo ii do presente decreto-lei, que dele faz parte integrante, nos termos dos artigos seguintes, como:*

i) Isentos de qualquer tipo de procedimento; ou
ii) Sujeitos à realização de uma mera comunicação prévia; ou
iii) Sujeitos à obtenção de autorização (art.º 20.º do Decreto-Lei n.º 166/2008).

Nas áreas da REN podem ser realizadas as acções de relevante interesse público que sejam reconhecidas como tal por despacho conjunto do membro do Governo responsável pelas áreas do ambiente e do ordenamento do território e do membro do Governo competente em razão da matéria, desde que não se possam realizar de forma adequada em áreas não integradas na REN. [...] *Nos casos de infra-estruturas públicas, nomeadamente rodoviárias, ferroviárias, portuárias, aeroportuárias, de abastecimento de água ou de saneamento, sujeitas a avaliação de impacte ambiental, a declaração de impacte ambiental favorável ou condicionalmente favorável equivale ao reconhecimento do interesse público da acção* (alíneas 1 e 3 do artº 21º do Decreto-Lei nº 166/2008).

A autorização prevista na subalínea iii) da alínea b) do n.º 3 do artigo 20.º é emitida pela comissão de coordenação e desenvolvimento regional na sequência de pedido apresentado para o efeito [...].

A REN do concelho de Vieira do Minho foi aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros nº 150/96, de 12 de Setembro, e alterada pela Resolução do Conselho de Ministros nº 170/2007, de 25 de Outubro; a do concelho de Montalegre pela Resolução do Conselho de Ministros nº 158/96, de 18 de Setembro.

A análise das cartas de REN destes municípios mostra que a área de estudo inclui as seguintes classes (Figura 4.105 e Figura 4.106) (é apresentada a nomenclatura original usada e a respectiva correspondência na cartografia actual).

Quadro 4.118 – Classes de REN na área de estudo

ANEXO IV (a que se refere o art.º 43º do Decreto-Lei n.º 166/2008)	**Classes constantes da cartografia apresentada (Decreto-Lei n.º 93/90)**	**Classes actuais Decreto-Lei n.º 166/2008**
Classes existentes na área de estudo	Áreas com risco de erosão.	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo.
	Albufeiras e uma faixa de protecção delimitada a partir do regolfo máximo. NOTA: albufeira e zona de protecção delimitadas separadamente, no caso da REN de Vieira do Minho	Albufeiras que contribuam para a conectividade e coerência ecológica da REN, bem como os respectivos leitos margens e faixas de protecção.

O artigo 20º do Decreto-Lei n.º 166/2008, que determina o regime da REN, diz o seguinte: *1 - Nas áreas incluídas na REN são interditos ou usos e as acções de iniciativa pública ou privada que se traduzam em: a) Operações de loteamento; b) Obras de urbanização, construção e ampliação; c) Vias de comunicação; d) Escavações e aterros; e) Destruição do revestimento vegetal, não incluindo as acções necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo e das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais. 2 - Exceptuam-se do disposto no número anterior os usos e as acções que sejam compatíveis com os objectivos de protecção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN. 3 - Consideram-se compatíveis com os objectivos mencionados no número anterior os usos e acções que, cumulativamente: a) Não coloquem em causa as funções das respectivas áreas, nos termos do anexo i; e b) Constem do anexo ii do presente decreto-lei, que dele faz parte integrante, nos termos dos artigos seguintes, como:* [...] *iii) Sujeitos à obtenção de autorização.*

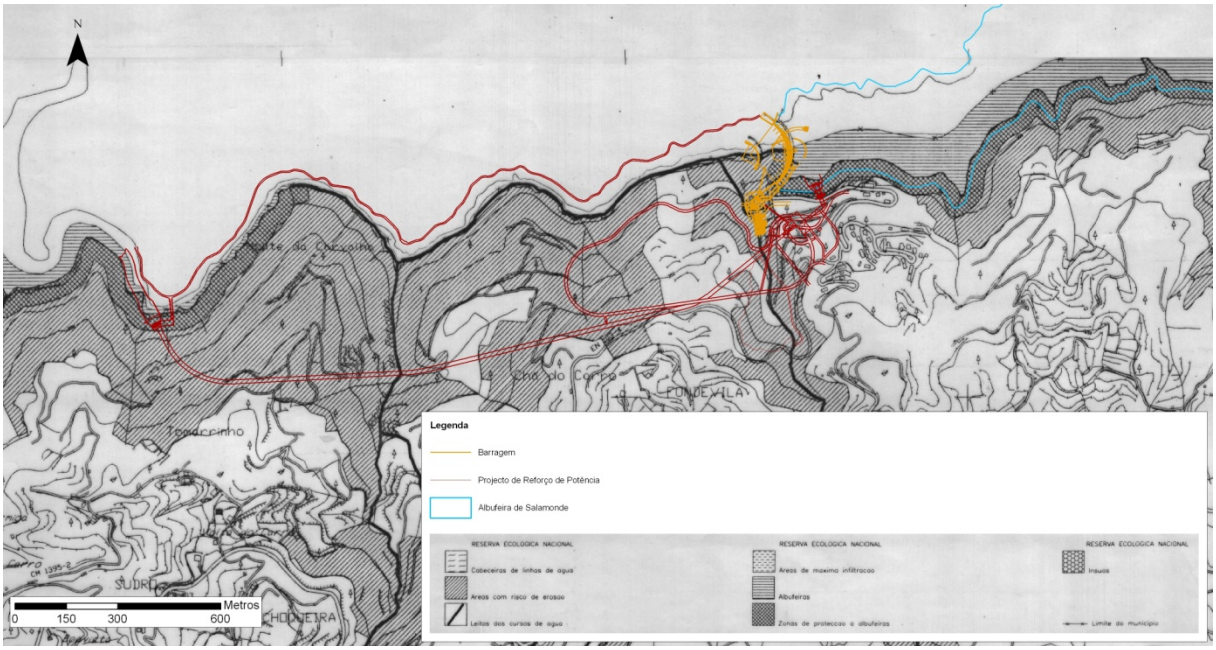


Figura 4.105 – Áreas diferenciadas da REN na área do projecto (Concelho de Vieira do Minho)

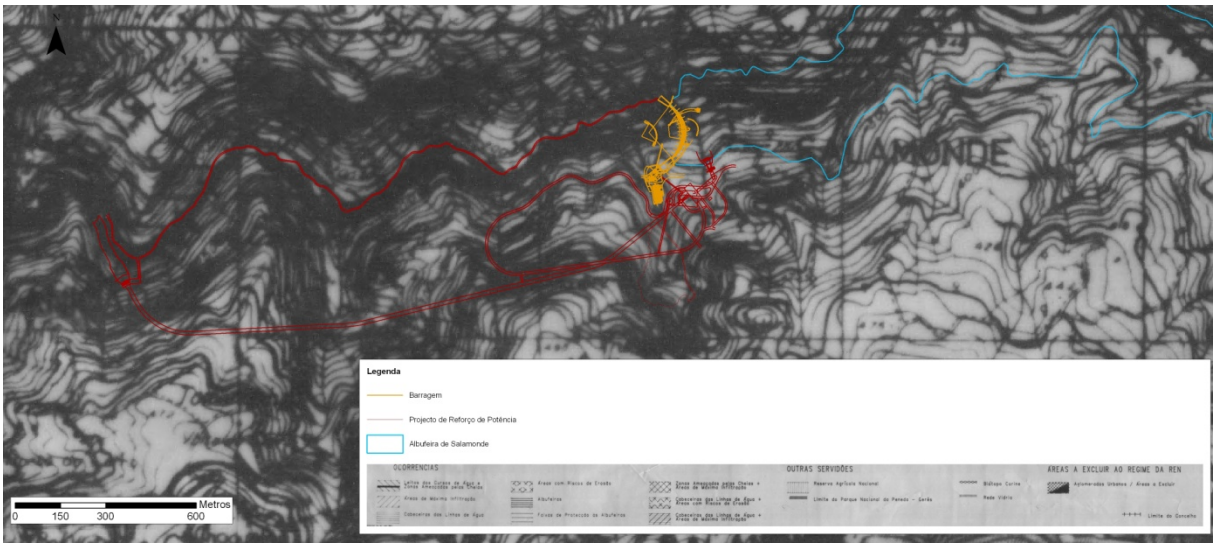


Figura 4.106 – Áreas diferenciadas da REN na área do projecto (Concelho de Montalegre)

Para as classes presentes na área de estudo os anexos I e II determinam o seguinte:

ANEXO I

c) albufeiras que contribuam para a conectividade e coerência ecológica da REN, com os respectivos leitos, margens e faixas de protecção:

[...] *2 - A delimitação das albufeiras deve corresponder ao plano de água até à cota do nível de pleno armazenamento.*

3 - A delimitação da largura da margem deve observar o disposto na alínea gg) do artigo 4.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro [«Largura da margem» ... margem das restantes águas navegáveis ou flutuáveis com a largura de 30 m].

4 - A delimitação das faixas de protecção deve considerar a dimensão da albufeira e a sua situação na bacia hidrográfica.

5 - Nas albufeiras e respectivos leitos, margens e faixas de protecção podem ser realizados os usos e as acções que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

i) Salvaguarda e protecção dos recursos hídricos armazenados, nas suas componentes quantitativa e qualitativa;

ii) Salvaguarda das funções principais das albufeiras, no caso de se tratar de uma albufeira de águas públicas de serviço público;

iii) Regulação do ciclo da água e controlo de cheias;

iv) Conservação das espécies de fauna.

[...]

d) Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo:

[...] *3 - Em áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo podem ser realizados os usos e as acções que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:*

i) Conservação do recurso solo;

ii) Manutenção do equilíbrio dos processos morfogenéticos e pedogenéticos;

iii) Regulação do ciclo hidrológico através da promoção da infiltração em detrimento do escoamento superficial;

iv) Redução da perda de solo, diminuindo a colmatação dos solos a jusante e o assoreamento das massas de água.

ANEXO II

Usos e acções compatíveis com os objectivos de protecção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas na REN:

f) Produção e distribuição de electricidade a partir de fontes de energia renováveis	***Sujeito à obtenção de autorização***	***Interdito***
Albufeiras: leitos		
Albufeiras: margens		
Albufeiras: faixas de protecção contíguas à margem		
Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo		

Tendo em conta as acções de projecto nas faixas de protecção das albufeiras não se prevê qualquer tipo de incompatibilidade, uma vez que os usos previstos são permitidos, ainda que sujeitos a autorização. As acções que se localizam no leito e na margem da albufeira, à partida, são interditas; no entanto, estas são acções que têm uma extensão muito pequena e estão associadas a uma das funções principais da albufeira, sendo que um dos objectivos principais da REN é precisamente assegurar essas funções, pelo que poderão vir a ser autorizadas. Finalmente, as acções a realizar sobre áreas com risco de erosão são possíveis, ainda que sujeitas à obtenção de autorização, desde que não alterem o solo, como descrito anteriormente; estas são, de novo, acções pontuais e muito localizadas, no caso da escombreira situada sobre uma antiga pedreira, e cuja compatibilidade deverá ser apreciada pela autoridade competente, no âmbito do procedimento AIA, como referido no ponto 7.º do Artigo 24º do Decreto-Lei n.º 166/2008 sendo de relevar que se trata de uma acção de correcção geomorfológica da pedreira criada aquando da construção da barragem de Salamonde e de requalificação ambiental da mesma.

4.9.2.3.4.4 Reserva Agrícola Nacional

A Reserva Agrícola Nacional (RAN) foi criada pelo Decreto-Lei nº 451/82, de 16 de Novembro. Em 14 de Junho, o Decreto-Lei nº196/89, de 14 de Junho, alterado pelo Decreto-Lei nº 274/92, de 12 de Dezembro, e pelo Decreto-Lei nº 278/95, de 25 de Outubro, 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 revogado pelo Decreto-Lei nº 73/2009, de 31 de Março, que aprova o regime jurídico da REN.

A RAN é uma restrição de utilidade pública, à qual se aplica um regime territorial especial, que estabelece um conjunto de condicionamentos à utilização não agrícola do solo, identificando quais as permitidas tendo em conta os objectivos do presente regime nos vários tipos de terras e solos (alínea 2 do artº 2º do Decreto-Lei nº 73/2009). Este objectivo é alcançado através da protecção dos solos das classes A1 e A2 (segundo a classificação da aptidão da terra recomendada pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO)); na ausência desta classificação, consideram-se as classes de capacidade de uso A, B e Ch (segundo a classificação do ex-Centro Nacional de Reconhecimento e Ordenamento Agrário (CNROA)) (artº 8º do mesmo documento).

A área em análise sobrepõe-se a uma única área de RAN, situada no concelho de Vieira do Minho. No entanto, nenhuma das infra-estruturas que compõe o projecto em análise se sobrepõe a essa área, pelo que o projecto não apresenta desconformidade no que respeita à RAN.

4.9.2.3.4.5 Domínio Público Hídrico

Uma vez que a área em estudo abrange as albufeiras de Salamonde e da Caniçada, há que considerar a legislação de protecção do Domínio Público Hídrico. O Decreto-Lei n.º 468/71, de 5 de Novembro, com as alterações introduzidas pelos Decretos-Lei n.º 53/74 (Diário do Governo 233/74, I Série), n.º 89/87 (DR 48/87, I Série A) e n.º 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 54/2005, de 15 de Novembro, estabelece a titularidade dos recursos hídricos, sendo o disposto no seu art.º 17º posteriormente desenvolvido no Decreto-Lei n.º 353/2007, de 26 de Outubro, que estabelece o regime a que fica sujeito o procedimento de delimitação do domínio público hídrico.

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 (sublinhado nosso).*

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.º 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, 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 restantes águas navegáveis ou flutuáveis 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.* Na área de estudo as albufeiras constituem águas navegáveis ou flutuáveis, identificando-se também algumas linhas de água não navegáveis nem flutuáveis, identificadas na carta de condicionantes. Como tal, são sujeitas a servidões administrativas e regime de licenciamento, como se segue:

- *No que respeita a servidões sobre parcelas privadas de leitos e margens públicos, o artigo 12º 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, da pesca, da navegação ou flutuação, quando se trate de águas navegáveis ou flutuáveis, e ainda da fiscalização e policia das águas pelas autoridades competentes. 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.*

O Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio, aprova o novo regime jurídico de utilização dos recursos hídricos, nos termos estabelecidos nos artigos 56.º a 76.º da Lei da Água, revogando o Decreto-Lei n.º 46/94, de 22 de Fevereiro. A Portaria n.º 1450/2007, de 12 de Novembro, fixa as regras do regime de utilização dos recursos hídricos.

Acerca do enquadramento institucional actual do Domínio Público Hídrico, o art.º 7º da Lei da Água de 2005 diz o seguinte:

- *As instituições da Administração Pública a cujos órgãos cabe exercer as competências previstas na presente lei são:*

  a) A nível nacional, o Instituto da Água (INAG), que, como autoridade nacional da água, representa o Estado como garante da política nacional das águas;

  b) A nível de região hidrográfica, as administrações das regiões hidrográficas (ARH), que prosseguem atribuições de gestão das águas, incluindo o respectivo planeamento, licenciamento e fiscalização. [...]

- *A articulação dos instrumentos de ordenamento do território com as regras e princípios decorrentes da presente lei e dos planos de águas nelas previstos e a integração da política da água nas políticas transversais de ambiente são asseguradas em especial pelas comissões de coordenação e desenvolvimento regional (CCDR).*

Também o Decreto-Lei n.º 226-A/2007, no seu art.º 12º, determina quais as autoridades competentes nesta matéria:

1. *Os títulos de utilização são atribuídos pela administração da região hidrográfica territorialmente competente, abreviadamente designada ARH.*

2. *No caso em que a utilização se situe em mais do que uma área territorial, a competência para o licenciamento cabe à ARH onde se situar a maior área ocupada pela utilização ou, na impossibilidade de seguir este critério, é competente a entidade que tiver jurisdição na área onde se localiza a intervenção principal.* [...]

4. *Compete ao INAG definir e harmonizar os procedimentos necessários à atribuição dos títulos de utilização dos recursos hídricos.*

O projecto em análise define-se como uma das utilizações principais previstas na lei para o domínio público hídrico (captação de água para produção de energia). Como tal, o projecto não apresenta desconformidade no que respeita a esta servidão. A entidade competente, neste caso, é a Administração da Região Hidrográfica do Norte I.P., que deverá emitir parecer acerca do projecto em estudo.

4.9.2.3.4.6 Protecção das albufeiras de águas públicas de serviço público e das lagoas ou lagos de águas públicas

O Decreto-Lei nº 107/2009, de 15 de Maio, define o regime de protecção das albufeiras de águas públicas de serviço público e das lagoas ou lagos de águas públicas, e procede à regulamentação da Lei da Água no que respeita ao regime dos planos especiais de ordenamento território que têm por objecto lagoas ou lagos de águas públicas. Tem como objectivo principal a protecção e valorização dos recursos hídricos associados às albufeiras, lagoas ou lagos de águas públicas, bem como do respectivo território envolvente, numa faixa que corresponde à zona terrestre de protecção.

Na ausência de POAAP [plano de ordenamento de albufeiras de águas públicas], aplica-se às albufeiras de águas públicas de serviço público e respectivas zonas de protecção o regime de utilização consagrado neste decreto-lei, tendo sido definido um conjunto de actividades interditas e condicionadas, por se entender que tais actividades são aquelas que mais contribuem para a degradação dos recursos hídricos.

A albufeira de Salamonde enquadra-se nesta situação, uma vez que não tem POA, aprovado ou em elaboração, pelo que se aplica o disposto no Decreto-Lei nº 107/2009. Ainda segundo este documento, a albufeira de Salamonde está classificada como uma albufeira protegida.

No que respeita ao zonamento da área envolvente à albufeira, este documento define o seguinte: *a zona terrestre de protecção tem uma largura de 500 m* (nº 1 do artº 12º); *nas albufeiras de águas públicas, a zona terrestre de protecção abrange, ainda, uma faixa de 500 m a jusante da barragem, contados desde a linha limite do coroamento da referida infra-estrutura, que inclui a zona de respeito da barragem e dos órgãos de segurança e de utilização da albufeira* (nº 4 do artº 12º). *A zona terrestre de protecção da albufeira, lagoa ou lago de águas públicas integra uma zona reservada, a qual tem uma largura de 100 m* [...]. *Na zona reservada é interdita a edificação, sem prejuízo do disposto na alínea a) do n.º 1 do artigo 22.º, no n.º 1 do artigo 25.º e nos números seguintes* (nºs. 1 e 2 do artº 13º).

Na zona reservada da zona terrestre de protecção das albufeiras de águas públicas [...] *estão ainda sujeitas a autorização da ARH territorialmente competente as seguintes actividades: a) Obras de construção ou montagem de infra-estruturas de apoio à utilização da albufeira de águas públicas* [...] (nº 1 do artº 22º).

Assim, conclui-se que o projecto em análise não apresenta desconformidade no que respeita a este instrumento legal. No entanto, a realização do mesmo depende de autorização da Administração da Região Hidrográfica do Norte I.P.

4.9.2.3.4.7 Servidão Rodoviária

A Servidão Rodoviária constituiu-se após a publicação do Decreto-Lei n.º 34 593, de 11 de Maio de 1945 (Plano Rodoviário Nacional de 1945) e da Lei n.º 2 037, de 19 de Agosto de 1949 para as Estradas Nacionais e após a publicação da Lei n.º 2 110, de 10 de Agosto de 1961, para as Estradas e Caminhos Municipais.

O Plano Rodoviário Nacional (PRN) de 2000 (Decreto-Lei n.º 222/98, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 98/99 de 26 de Julho, pela Declaração de Rectificação n.º 19-D/98 e pelo Decreto-Lei n.º 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 (art.º 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 (art.º 4º do Decreto-Lei n.º 222/98). As comunicações com interesse supramunicipal e complementar à rede rodoviária nacional serão asseguradas por estradas regionais (ER) (art.º 12º do Decreto-Lei n.º 222/98).

As estradas não incluídas no plano rodoviário nacional integrarão as redes municipais (art.º 13º do Decreto-Lei n.º 222/98). As estradas e caminhos municipais têm, de acordo com o artigo 58º da Lei n.º 2 110, 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.

Integrado no PRN 2000 e dentro da área de estudo está um troço da EN-103, que atravessa a povoação de Salamonde. De acordo com o artigo 5º do Decreto-Lei n.º 13/94, de 15 de Janeiro, os itinerários principais têm zonas de servidão *non aedificandi* de 20 m para cada lado do eixo da estrada e nunca a menos de 5 m da zona da estrada. Mas, ainda que dentro da área em análise, esta estrada está distante da área de projecto, como atesta a informação recebida da Estradas de Portugal, S.A., pelo que não há qualquer incompatibilidade a este respeito.

Ainda dentro da área de estudo, mas não incluída no PRN 2000, localiza-se a EM-103-4, que atravessa os municípios de Montalegre e Vieira do Minho, e de onde parte um dos acessos a construir no âmbito do projecto em análise. Acerca das servidões da mesma no município de Montalegre, o respectivo PDM determina os seguintes condicionamentos: *a) Estradas Municipais Principais, uma faixa "non aedificandi" de 30 m, medida ao eixo da via; b) Estradas Municipais Secundárias, uma faixa "non aedificandi" de 20 m, medida ao eixo da via; c) Outras Estradas Municipais, uma faixa "non aedificandi" de 10 m, medida ao eixo da via* (art.º 55º). O regulamento do PDM de Vieira do Minho nada determina a este respeito, pelo que se aplica a servidão de 6 m para cada lado da estrada. Ainda que não se prevejam incompatibilidades entre o projecto em análise e esta servidão, a este respeito deverão ser consultadas as entidades competentes – Câmara Municipal de Montalegre e Câmara Municipal de Vieira do Minho.

4.9.2.3.4.8 Linhas eléctricas de alta tensão

Devem ainda ser consideradas as linhas eléctricas de alta tensão existentes na área em análise e constantes na cartografia de condicionantes do PDM de Vieira do Minho, devendo*, na construção dos edifícios, vias de comunicação e outras infra-estruturas, ser observadas as distâncias de segurança previstas no Decreto Regulamentar n.° 1/92, de 18 de Fevereiro.* (alínea 2 do art. 21º da Resolução do Conselho de Ministros n.° 84/95). Este Regulamento de Segurança das Linhas de Alta Tensão determina que os condutores não deverão ficar, *desviados ou não pelo vento, a uma distância D, em metros, arredondada ao decímetro, não inferior à dada pela expressão: D = 3,0 + 0,0075 U, em que U é, em kilovolts, a tensão nominal da linha.* O valor de D não deverá ser inferior a 4 m para condutores nus ou a 3 m para cabos isolados (art.º 29º do Decreto Regulamentar n.° 1/92).

Estas distâncias de segurança deverão ser tidas em conta pelo projectista.

4.9.2.3.4.9 Servidões aeronáuticas

Não existem, como referido atrás.

4.9.2.3.4.10 Zona de Restrição relativa ao nemátodo da madeira do pinheiro

A Portaria n.º 103/2006, de 6 de Fevereiro, alterada pela Portaria n.º 815/2006, de 16 de Agosto, 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 o 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* [Zona de restrição] *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.*

A Portaria n.º 553-B/2008, de 27 de Junho, alarga a zona afectada e a zona de restrição a todo o território continental, pelo que o disposto anteriormente passa a ser aplicável também à área em análise neste estudo. A implementação desta obra poderá eventualmente obrigar ao corte de alguns pinheiros-bravos (espécie do género *Pinus* Ait.). A verificar-se esta situação, tal corte deverá ser autorizado pela Autoridade Florestal Nacional.

4.9.2.3.4.11 Sistema Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios

O Decreto -Lei n.º 124/2006, de 28 de Junho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 17/2009, de 14 de Janeiro, rectificado pela Declaração de Rectificação n.º 20/2009, de 3 de Maio, relativas à prevenção e protecção das florestas contra incêndios, a desenvolver no âmbito do Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios.

A área em estudo está classificada como apresentando alto risco de incêndio, pelo que devem ser cumpridas as disposições estabelecidas na legislação.

No contexto do projecto em análise, importa salientar o disposto nos números 2 e 3 do artº 16º: *A construção de edificações para habitação, comércio, serviços e indústria fora das áreas edificadas consolidadas é proibida nos terrenos classificados nos PMDFCI* [planos municipais de defesa da floresta contra incêndios] *com risco de incêndio das classes alta ou muito alta, sem prejuízo das infra-estruturas definidas nas RDFCI* [redes de defesa da floresta contra incêndios]. *As novas edificações no espaço florestal ou rural fora das áreas edificadas consolidadas têm de salvaguardar, na sua implantação no terreno, as regras definidas no PMDFCI respectivo ou, se este não existir, a garantia de distância à estrema da propriedade de uma faixa de protecção nunca inferior a 50 m e a adopção de medidas especiais relativas à resistência do edifício à passagem do fogo e à contenção de possíveis fontes de ignição de incêndios no edifício e respectivos acessos.*

Assim, pode surgir alguma incompatibilidade entre o projecto em análise e o disposto na lei, pelo que, a este respeito, deverá a Autoridade Florestal Nacional emitir parecer.

4.10. PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ARQUITECTÓNICO

4.10.1 INTRODUÇÃO

Apresenta-se a Caracterização do Descritor Património Arqueológico, Arquitectónico e Etnológico, realizado no âmbito do EIA do Projecto de Reforço de Potência do Aproveitamento Hidroeléctrico de Salamonde - Salamonde II e a Ligação Eléctrica à Rede Nacional de Transporte (RNT), o qual abrange territórios pertencentes aos concelhos de Vieira do Minho (freguesias de Salamonde, Cantelães, Ruivães e Campos) e Montalegre (freguesia de Cabril e Ferral), neste último caso apenas para melhoria do caminho existente na margem direita, para acesso, na fase de obra, à zona da restituição, sem abertura de um novo acesso para o efeito na margem esquerda.

No que se refere ao Projecto do Reforço de Potência de Salamonde, a solução adoptada para o reforço de potência hidroeléctrica compreende um esquema implantado no maciço da margem esquerda do rio Cávado constituído pelos seguintes elementos principais:

- Um circuito hidráulico subterrâneo, com cerca de 2300 m de extensão, constituído por um trecho de adução revestido e por um túnel de restituição não revestido, com tomada de água na albufeira de Salamonde e estrutura de restituição na albufeira de Caniçada;
- uma central subterrânea, em caverna, localizada perto da extremidade de montante do circuito hidráulico, equipada com um único grupo reversível;
- um edifício de apoio e subestação, implantados numa plataforma situada à superfície.

A opção pela margem esquerda do rio Cávado para implantação do circuito hidráulico do reforço baseou-se no facto de, na zona em causa, a margem direita pertencer ao Parque Nacional da Peneda-Gerês.

A nova central encontra-se adjacente à central actual. O edifício de apoio e a subestação, à **superfície**, serão implantados sobrejacentes à caverna da central e perto da subestação existente.

Segundo a informação disponibilizada, o estaleiro central será implantado na área utilizada para este fim aquando da construção do aproveitamento existente.

O projecto prevê ainda tirar partido da depressão criada pela pedreira então aberta nessa zona, com a finalidade de produção dos inertes dos betões aplicados na construção da barragem, para deposição dos escombros proveniente das escavações do reforço de potência em estudo.

O acesso às obras subterrâneas é feito através de um troço de estrada, a construir, com cerca de 1033 m, construído a partir da EM 103-4. Está ainda previsto um acesso à plataforma de restituição que será feito através de uma ponte sobre o rio Cávado, a construir nas imediações da mesma, que estabelecerá ligação ao caminho que actualmente dá acesso, pela margem direita, à restituição do circuito actual do aproveitamento de Salamonde. Este caminho será beneficiado para o efeito, tendo em consideração as condicionantes decorrentes da sua localização na área do Parque Nacional da Peneda-Gerês.

4.10.2 BREVE ENQUADRAMENTO HISTÓRICO-CULTURAL

Na zona envolvente ao Projecto (onde se inclui também a Área de Estudo da Ligação Eléctrica), designadamente no que diz respeito ao território das freguesias envolvidas pelo Projecto, ou seja, Salamonde, Cantelães, Ruivães, Campo (concelho de Vieira do Minho), Cabril e Ferral (concelho de Montalegre), verifica-se que a ocupação/presença humana nestes territórios é antiga, sendo atribuída ao período Pré-Histórico.

Em Salamonde a presença humana é evidenciada pela Mamoa dos Moinhos, única conhecida até à data na região, tratando-se de uma estrutura de tipo monticular, com uma cronologia balizada entre os IIIª e Iº Milénios a. C. (FONTES & RORIZ, 2004). Dos períodos subsequentes pouco ou nada se sabe até ao período romano. Deste período, o Povoado de Outeiro de Coroa, é o mais significativo. Ali foram identificados vestígios cerâmicos de cariz doméstico e construtivo, bem como diversas ruínas de edifícios (FONTES & RORIZ 2004). Também se registam troços de via antigos, como o Caminho da Aldeia, que integrariam a antiga Via XVII, que ligaria *Bracara Augusta* a *Aquae Flaviae* (Braga-Chaves), a qual está classificada como Monumento Nacional desde 1910 (Dec. 16-6-191, DG136, de 23-06-1910).

Não se conseguiu apurar a evolução histórica da freguesia durante a Idade Média. Sabe-se apenas que nos primórdios da modernidade pertenceu ao extinto concelho de Ribeira de Soás e recebera foral a 16 de Julho de 1515 pelo Rei D. Manuel. (*in Corografia Portugueza e descripçam topografica do famoso reyno de Portugal,* Lisboa, 1706-1712).

Durante as Invasões Francesas, à semelhança do que aconteceu no resto do território nacional, Salamonde foi alvo de violações e saques levados a cabo pelas tropas francesas do general Soult, vindas da Galiza. A resistência oferecida pelos habitantes da freguesia permitiu que Salamonde fosse popularizada pelo padre José de Mesquita Pimentel (1741-1821), através da célebre "Cartilha do Abade de Salamonde" (www.cm-vminho.pt).

O PDM regista diversas estruturas de interesse arquitectónico e etnológico que parecem ter origem na Modernidade e que atestam a fixação dos povos nestas paragens a fim de explorar os recursos naturais existentes (moinhos, espigueiros, etc).

No que respeita à construção da Barragem de Salamonde, sabe-se que integra o Projecto HICA - Hidroeléctrica do Cavado (1949-1961), traçado pelo Arq.º Januário Godinho e pela empresa Hidrorumo - Projectos de Engenharia, Lda., 1949 – 1961, entrando em funcionamento desde 1953 até à data (www.ippar.pt).

A freguesia de Cantelães insere-se em grande parte na Serra da Cabreira e tal como Salamonde apresenta vestígios antigos, ou não fosse o seu testemunho a Mamoa de Pena Cova.

Desconhece-se a origem da freguesia, mas as Inquirições de 1220 sugerem a ideia que a povoação surge duma *civitas* castreja, ao qual referenciam de "Sancto Estevam de Vieeyra que chamam de Cantelaes". Em torno deste aglomerado surgem durante a Idade Média assentamentos cristãos como é o caso da Aldeia de Gorgolo (www.igespar.pt). Deste período parece também datar o núcleo de Arte Rupestre designado de Pedra Escrita, que parece estar relacionado com a delimitação de termos entre Cantelães e Ruivães. (FONTES, 1998).

Quanto a Ruivães, era reitoria da apresentação do reitor de Santa Maria de Veade. Chamou-se antigamente Vilar de Vacas e vem mencionada pela primeira vez em documentos de 1426. Pertenceu à Casa de Bragança e à província de Trás-os-Montes. Foi uma das «Sete Honras de Barroso» e constituiu, em conjunto com a freguesia de Campos, o couto de Ruivães. No entanto, a presença humana neste território já se faz sentir durante Pré-História Recente, sendo disso testemunho o *Habitat* e a Mamoa do Outeiro das Mariolas.

A Via XVII passa também por esta freguesia, passando, segundo PDM por locais como Outeiro dos Púcaros, Ruivães ou Santa Leocádia, o que vem confirmar a presença dos romanos nestas terras. Também o Povoado do Monte de São Cristóvão, juntamente com o conjunto de sepulturas escavadas na rocha, vestígios cerâmicos e estruturas que lhe estão associadas parecem indicar uma ocupação tardo-romana ou já medieva, que carece de confirmação.

A Modernidade na freguesia é representada por diversas estruturas relacionadas com a actividade agro-pastoril (moinhos, abrigos de pastor, vias, pontões, etc).

Ruivães foi vila e sede de concelho até 31 de Dezembro de 1853. Em 1836 pertencia à comarca de Chaves e, em 1842, como julgado e concelho, reunia as freguesias de Cabril, Campos, Covelo do Gerês, Ferral, Pondras, Reigoso, Ruivães, Salto, Venda Nova e Vila da Ponte. Com a extinção do concelho em 1853 as freguesias passaram para o concelho de Montalegre, com a excepção de Ruivães e Campos que passaram a integrar o concelho de Vieira do Minho (http://ruivaes.no.sapo.pt/historia.htm).

Também durante as invasões francesas, Ruivães foi palco de acesas lutas entre liberais e miguelistas. Numa das suas casas esteve aquartelado Paiva Couceiro e suas tropas. Do último capitão-mor de Ruivães, miguelista convicto, conta-se que terá sido assassinado por ordens dos liberais vitoriosos em 8 de Junho de 1832, quando seguia de sua casa — Casa de Dentro — para o Gerês.

Em relação à freguesia de Campos, pouco se sabe. Os vestígios mais antigos conhecidos datam do período romano, ou seja, associados à passagem da Via XVII (Ponte de Campos e seu miliário). Esta passagem permitiu, tal como nas outras áreas da região, a fixação de povos que poderão ter dado início a Campos a à Aldeia de Lamalonga.

Estes espaços rurais conservam as características do aglomerado concentrado, típico das terras do Barroso, onde ainda se conservam vestígios únicos de arquitectura vernacular, datadas do século XVIII bem como diversas estruturas relacionadas com a actividade agro-pastoril (moinhos, espigueiros, etc).

As referências mais antigas na freguesia do Cabril poderão apontar para um período antigo, ainda que pouco definido. Sabe-se da existência de algumas manifestações “artísticas” como por exemplo a Rocha da Cigarra (www.igespar.pt), onde aparecem algumas covinhas associadas a sulcos sinuosos.

A denominada Ponte Romana, localizada sobre o rio Cabril e submersa pela barragem de Salamonde (www.igespar.pt) sugere que os Romanos exploraram estas áreas, principalmente se tivermos em consideração que ocuparam a outra margem do rio Cávado, nomeadamente no Povoado de Outeiro da Coroa, já referido.

Da Idade Média, data provavelmente a sepultura rupestre do Trade (www.igespar.pt) e o povoado fortificado de Chelo, onde se observam restos de recintos murados, arruinados, este último actualmente em Vias de Classificação segundo a Base de Dados do IGESPAR (www.igespar.pt).

Do período Moderno surgem alguns exemplares de arquitectura religiosa, como por exemplo a Igreja de Cabril e também o próprio povoado de Chelo, já anteriormente referenciado. A não esquecer o Fojo de Lobo de Fafião, do tipo de paredes convergentes, cuja importância histórica entre a relação homem/lobo, não deve ser negligenciada (sobre este tema consultar por exemplo F. ALVARES, P. ALONSO, P. SIERRA & F. PETRUCCI, 2000).

4.10.3 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

Como âmbito territorial da caracterização da situação actual do descritor Património, considerou-se uma área de estudo (AE) constituída pelas duas seguintes partes (Desenho 22 do Anexo Cartográfico):

- ***Área de Incidência do Projecto de Salamonde II (AI)*** – área assinalada na cartografia, correspondente ao local de implantação das partes do Projecto, com tomada de água na albufeira de Salamonde e restituição na albufeira de Caniçada; a central subterrânea, em caverna, localizada perto da extremidade de montante do circuito hidráulico, equipada com um único grupo reversível; o edifício de apoio e subestação, implantados numa plataforma situada à superfície e acessos a melhorar e a construir (neste último caso, na margem esquerda, e de acesso ao túnel que acede à Central).

- ***Zona Envolvente (ZE)*** – área correspondente à AE da Ligação Eléctrica na qual se insere a AI do Projecto de Salamonde II (ver ANEXO XII no que diz respeito à caracterização da ZE).

Para a caracterização do descritor Património na área de estudo pré-definida fez-se, numa primeira fase, a identificação das ocorrências já conhecidas através de uma pesquisa de base documental, resumidamente descrita no ponto seguinte e mais detalhada no ANEXO VIII - Parte 1; posteriormente, executou-se a prospecção arqueológica da AI, cujos resultados se documentam no ponto 4.10.5 e no ANEXO VIII – Parte 2.

A base de trabalho cartográfica consistiu em extractos da Carta Militar de Portugal, à escala 1:25.000 e cartografia do Projecto à escala 1:6.000.

4.10.4 RESULTADOS DA PESQUISA DOCUMENTAL

A identificação de base documental do Património existente na AE do projecto baseou-se num conjunto diversificado de fontes de informação. Incluem-se nesse conjunto, entre outras fontes, inventários de organismos públicos centrais como a DRCN (Direcção Regional de Cultura do Norte), no caso dos imóveis classificados ou em vias de classificação, o acervo da extinta DGEMN (Direcção-Geral de Edifícios e Monumentos Nacionais), no caso do património arquitectónico, o IGESPAR (Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico), no que concerne a sítios arqueológicos, Planos de Ordenamento do Território, cartografia (militar e geológica) e bibliografia especializada.

Para a definição do descritor Património procuraram-se referências a achados dispersos ou isolados, monumentos, sítios e conjuntos, de natureza arqueológica, arquitectónica e etnológica, independentemente do seu estatuto de protecção ou valor patrimonial e indícios – toponímicos, topográficos ou de outro tipo. Estes dados são designados, de forma abreviada, como ocorrências.

Os resultados desta pesquisa encontram-se listados no Quadro 4.120, cartografados no Desenho 22 do Anexo Cartográfico e caracterizados de forma mais detalhada no ANEXO VIII - Parte 1. Consistem em 5 ocorrências patrimoniais, das quais 2 estão localizadas na ZE , restantes (2) na AI do projecto, registando-se que, do conjunto, uma é um topónimo com interesse arqueológico.

A caracterização efectuada evidenciou, no que concerne ao património arqueológico, a afectação directa pelo Projecto é inexistente, uma vez as ocorrências conhecidas estão localizadas na ZE.

No que concerne ao património construído, arquitectónico e etnológico a intervenção abrange, na AI, uma capela (ocorrência 2) - contudo não afectada, já que se encontra à superfície do maciço onde será escado, em profundidade, um dos túneis de acesso acesso à central -, bem como um conjunto de estruturas de apoio ao Aproveitamento de Salamonde existente.

Na Base de Dados da Direcção Regional de Cultura (www.ippar.pt) a Barragem de Salamonde e Bairro EDP (que integra o Projecto HICA – Hidroeléctrica Cávado/Salamonde) encontram-se em fase de estudo, mas não têm estatuto de protecção. Para clarificar o estado actual do conhecimento deste processo, solicitaram-se esclarecimentos à Direcção Regional de Cultura do Norte (DRCN), cuja resposta figura no ANEXO VIII.

A análise toponímica regista um único topónimo com provável interesse arqueológico, Chã do Carro (oc. 4), na AI.

4.10.5 RESULTADOS DO TRABALHO DE CAMPO

O trabalho de campo consistiu na prospecção da AI do Projecto tendo como objectivo identificar e caracterizar, as condicionantes patrimoniais, de natureza arqueológica, arquitectónica e etnológica inéditas (não referenciadas nas fontes de informação) e a relocalização das ocorrências aí situadas e identificadas durante a pesquisa documental.

Em campo utilizaram-se os acessos existentes como pontos de observação das encostas, uma vez que a densa vegetação e a própria topografia do terreno inviabilizaram qualquer tentativa, em segurança, de abordagem mais directa e sistemática. Assim sendo, a superfície do solo nas zonas visitadas ofereceu condições de visibilidade nulas a reduzidas, o que condicionou as possibilidades de identificação de um maior número de ocorrências patrimoniais.

Um dos acessos previsto no Projecto, na margem direita do rio (acesso a melhorar na área do Parque Nacional Peneda-Gerês), não permitiu uma prospecção sistemática para além da largura do mesmo, pois para além da densa vegetação já referida, o alto talude existente não permitiu o acesso às partes superiores da encosta.

No Quadro 4.119 caracterizam-se as zonas homogéneas em termos de coberto vegetal e grau de visibilidade do solo, com base na observação efectuada no decurso do trabalho de campo. Essas zonas estão delimitadas no Desenho 22 do Anexo Cartográfico.

O trabalho de campo teve, como principal objectivo prospectar de forma sistemática a AI do Projecto anteriormente definida. No entanto, tal não foi conseguido uma vez que as condições do terreno não o permitiram, conforme já referido, pelo que, estando o projecto em fase de licenciamento (equivalente à de projecto de execução) e não sendo possível o corte de vegetação senão nas áreas estritamente necessárias à intervenção, deve complementar-se a aquisição de informação no âmbito do acompanhamento da fase de obra – nas áreas estritamente intervencionadas e cuja densidade vegetal não permite qualquer acesso e visibilidade.

Assim, os trabalhos realizados permitiram apenas caracterizar duas ocorrências patrimoniais (capela e armazéns de apoio à construção do aproveitamento existente). As ocorrências identificadas em campo estão listadas no Quadro 4.120 e descritas com detalhe no ANEXO VIII – Parte 2 deste relatório.

Quadro 4.119 – Zonamento da prospecção arqueológica

Zona	VE VA	Caracterização e registo fotográfico
A	N N	Território correspondente à margem direita do rio Cávado. , A jusante da barragem Salamonde (acesso à restituição de Salamonde). Encosta de pendentes acentuadas a abruptas. Vegetação arbórea (pinhal, acácias, carvalhal) e arbustiva (giestas, outras)

Zona	VE VA	Caracterização e registo fotográfico
		densas. Substrato geológico (granito) aflora à superfície em várias zonas.
B	N-E N	Território correspondente a área das estruturas de restituição, túnel de acesso à central e acesso a construir. Encosta de pendentes acentuadas a abruptas. Vegetação arbórea (pinhal, acácias, carvalhal) e arbustiva (giestas, outras) densas. As áreas junto da linha águas estão limpas de vegetação, estando o substrato geológico à superfície.
C	N-E N	Território correspondente a área sobrejacente ao represamento e instalação da ensecadeira da tomada de água, central e subestação. Encosta de pendentes moderadas. Vegetação

Zona	VE VA	Caracterização e registo fotográfico
		arbórea (pinhal, acácias, carvalhal) e arbustiva (giestas, outras) por vezes densas. Ocorrem zonas artificializadas, com alguns edifícios dispersos.

Legenda:
Zona.
Identificação e delimitação de áreas sequenciais, em termos de ocupação actual e/ou visibilidade, com dimensão significativa à escala cartográfica utilizada.
Visibilidades.
VE = visibilidade para detecção de estruturas, acima do solo (elementos imóveis); VA = visibilidade para detecção de artefactos, ao nível do solo (elementos móveis). Graus de visibilidade. Elevado (E) = ausência de vegetação (arbórea, arbustiva e herbácea) devido a incêndio, desmatação ou lavra recente. Observa-se a totalidade (ou quase) da superfície do solo; Médio (M) = a densidade da cobertura vegetal é mediana ou existem clareiras que permitem a observação de mais de 50% da superfície do solo; Reduzido = a densidade da vegetação impede a progressão e/ou a visualização de mais de 75% da superfície do solo; Nulo (N) = zona artificializada, impermeabilizada ou oculta por se encontrar ocupada por construções, depósitos de materiais, pavimentos ou vegetação densa impedindo, desta forma, a progressão e a visualização do solo na totalidade da área considerada; Div = diversos graus de visibilidade.
Caracterização.
Descrição da ocupação e visibilidade do solo e registo fotográfico.

Quadro 4.120 – Situação de Referência do Descritor Património

Referência		Tipologia Topónimo ou Designação	Inserção no Projecto (AI, ZE, ZP) Categoria (CL, AA, AEL) Valor cultural e Classificação						Cronologia					
			AI			ZE								
TC	PD		CL	AA	AE	CL	AA	AE	PA	PR	F	ER	MC	Ind
	1	Barragem e Bairro EDP Salamonde				Inv		3					C	
2	2	Capela Indeterminada						3					OC	

Referência		Tipologia Topónimo ou Designação	Inserção no Projecto (AI, ZE, ZP) Categoria (CL, AA, AEL) Valor cultural e Classificação						Cronologia					
			AI			ZE								
TC	PD		CL	AA	AE	CL	AA	AE	PA	PR	F	ER	MC	Ind
	3	Indeterminada Chã do Carro					?	?		?				Ind
	4	Povoado Outeiro da Coroa				Inv	4					ER	M	
5		Armazéns de apoio à Barragem Salamonde			3								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 na cartografia com estas referências.

Tipologia, Topónimo ou Designação

Inserção no Projecto. AI = Área de incidência do Projecto; ZE = Zona envolvente do Projecto; AEL = Área de Estudo da Linha Eléctrica.

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; In=inventário); AA = Património arqueológico; AE = Arquitectónico, artístico, etnológico, construído.

Valor cultural 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.

Cronologia. PA=Pré-História Antiga (i=Paleolítico Inferior; m=Paleolítico Médio; s=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); 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. Sempre que possível indica-se dentro da célula uma cronologia mais específica.

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): 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			
Achado isolado		Ocorrência de dimensão significativa	
Ocorrência de pequena dimensão		Dimensão não determinada	

(Página intencionalmente deixada em branco)

5. EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO ACTUAL SEM PROJECTO. ALTERNATIVA ZERO

5.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A consideração de um "cenário" prospectivo de evolução da situação actual sem o projecto apenas permitirá tecer algumas considerações gerais, de carácter qualitativo, sobre um "comportamento tendencial" do sistema em análise, já que não é possível conhecer em rigor e com o pormenor adequado à avaliação de impactes, o que se passaria no futuro, na ausência deste projecto, em horizontes alargados de tempo. Assim, a caracterização da situação actual acaba por, na prática, constituir o quadro de referência concreto que permite sustentar a avaliação de impactes realizada e não o cenário prospectivo, como seria desejável em termos teóricos.

Refira-se, contudo, que na evolução situação sem projecto deverão ser tidos em consideração os seguintes aspectos:

1. a implementação a curto prazo do novo Reforço de Potência do Aproveitamento de Venda Nova (Venda Nova III) com DIA Favorável Condicionada;

2. o Reforço de Potência do Aproveitamento de Paradela (Paradela II), cuja implantação está prevista, encontrando-se ainda o respectivo projecto em estado incipiente de desenvolvimento;

3. a implementação do novo descarregador de cheias de forma a dar resposta às exigências do novo Regulamento de Segurança de Barragens (Decreto-Lei n.º 344/2007 de 15 de Outubro). Este projecto, em fase de desenvolvimento, não integra o presente projecto, já que possui uma génese e justificação diferentes (pelos novos requisitos de Segurança das Barragens, como referido) e será sujeito a um licenciamento suportado por um Estudo de Incidências Ambientais próprio.

Como tal, no que diz respeito aos dois primeiros aspectos, houve o cuidado de tecer, para alguns descritores, um cenário prospectivo **(Alternativa Zero)**, tendo por base a informação disponível **e para a comparação com a implementação do projecto no capítulo de impactes**. Nesse sentido no capítulo 6 é realizada essa avaliação sempre que possível.

Apresenta-se, seguidamente, uma breve caracterização da evolução da situação actual sem projecto, a nível dos diversos aspectos ambientais.

5.2. CLIMA

Na ausência do projecto as condições climáticas da área de estudo tenderiam a manter-se, dado que não se esperam alterações das características climáticas locais ou regionais, nem se conhecem projectos ou acções que possam interferir de modo significativo com o clima da área de estudo.

Uma vez que o projecto se destina à produção de energia eléctrica a partir de uma fonte de energia renovável, não contribuirá para emissões de GEE, e por isso não acentuará as alterações climáticas.

Assim, na ausência do projecto, e para a mesma produção de energia eléctrica mas a partir de fontes como os combustíveis fósseis, as emissões de GEE teriam contributos negativos, embora a uma escala reduzida, sobre o clima.

Importa referenciar também a realização do projecto de Venda Nova III, mesmo na ausência do projecto de Salamonde II. Nesse sentido verificar-se-ão os benefícios referidos associados às reduções de emissões de GEE e à complementaridade com as eólicas, ainda que a uma escala menor, dado que apenas ocorrem para esse projecto e não para ambos.

5.3. GEORRECURSOS, GEOMORFOLOGIA, SISMOTECTÓNICA E HIDROGEOLOGIA

A evolução das condições geológicas, geomorfológicas e hidrogeológicas de uma determinada área depende em grande parte da manutenção do comportamento dos parâmetros climáticos da região onde ela se insere, assim como das utilizações previstas para essa mesma área.

Não se perspectivando alterações climáticas na ausência do projecto, poder-se-á partir do princípio que se mantenham, na generalidade, as actuais características da área em estudo mesmo considerando nesta situação a realização do reforço de potência de Venda Nova III.

A ocorrência de situações anormais, como por exemplo cheias, que têm efeitos directos nos processos naturais de erosão, e que actuam sobre a área, poderão contribuir para a alteração das condições actuais. No entanto, a ocorrência destas situações, não é passível de ser prevista não permitindo avaliar os seus efeitos sobre o descritor em análise.

A construção dos órgãos do reforço de Venda Nova III irá interferir com o nível de água das albufeiras de Venda Nova e Salamonde. Desta forma, houve necessidade de construção de uma ensecadeira de modo a permitir que estes trabalhos se possam realizar em condições de segurança. A construção da ensecadeira exige o condicionamento do nível de água na albufeira, com rebaixamentos prolongados, durante os períodos de tempo necessários, quer para a sua construção, quer para o seu desmantelamento.

Para a construção e desmantelamento da ensecadeira está previsto condicionar o nível de água na albufeira de Salamonde nos anos de 2011 e 2013.

Em 2011 a albufeira de Salamonde vai estar condicionada pelas cotas (247) e (261), respectivamente, entre 1 de Maio e 15 de Julho e 15 de Julho e 31 Agosto (4 meses no total). O desmantelamento da ensecadeira obrigará ao rebaixamento do nível de água na albufeira, durante 1 mês entre 15 de Maio e 15 de Junho, em Salamonde no ano de 2013.

O efeito do rebaixamento do nível da albufeira de Salamonde far-se-á sentir em toda a área ocupada pela albufeira, com particular importância nas margens planas onde a área exposta será maior. Considerando o nível médio da água de Maio a Agosto nas albufeiras de Salamonde e Caniçada, respectivamente 8,8 m e 6,5 m abaixo dos respectivos NPA´s, o rebaixamento máximo imposto durante o condicionamento das albufeiras será de 14,5 m em Salamonde e 7 m em Caniçada, o que já se verificou, numa série de 27 anos, em cerca de 5% dos dias, para ambas as albufeiras.

Esta acção não deverá provocar quaisquer alterações ao nível dos georrecursos e da sismotectónica. No entanto, no que diz respeito à geomorfologia o movimento de descida da água irá potenciar a erosão destes taludes, contribuindo, ao mesmo tempo, para um aumento da sua instabilidade.

No que diz respeito à hidrogeologia como consequência do rebaixamento do nível de água na albufeira deverá ocorrer um rebaixamento do nível freático que, no entanto, dada a ausência de captações na envolvente da albufeira as suas consequências não serão muito gravosas. Também o fluxo subterrâneo deverá ser alterado fazendo-se sentir com mais intensidade no sentido aquífero, albufeira pelo que deverá ocorrer uma diminuição da quantidade de água armazenada no sistema aquífero, com consequências indirectas para captações existentes na circundante. Também neste caso, dada a ausência de captações na envolvente da albufeira as suas consequências não serão muito gravosas.

5.4. SOLOS E CAPACIDADE DE USO DO SOLO

O estabelecimento do padrão de evolução da situação actual na ausência do projecto no que respeita aos solos e à sua capacidade de uso, na zona sujeita aos impactes resultantes da intervenção projectada, é um exercício cujos resultados não têm modo de validação seguro. Sendo compreensivelmente necessário, tal exercício é neste caso resumido à formulação de pressupostos básicos, aceitáveis num quadro de evidências que não será difícil identificar, e dos quais se produzem deduções de carácter genérico.

Assume-se que não haverá alteração dramática do uso do solo num horizonte temporal de curto e médio prazo (embora a assunção se entenda também valer para o longo prazo). Justificam este pressuposto a localização e a topografia da zona.

A distância aos aglomerados populacionais mais próximos e a dinâmica demográfica destes (sublinha-se que se trata de uma zona interior, deprimida demográfica e economicamente), permitem antever que o uso da terra não será intensificado e, de resto, a topografia limitaria e desaconselharia esse sentido de evolução, dado o risco de erosão dos solos a ele associado.

Os cenários de evolução podem então ser o da manutenção da situação actual, a não intensificação da actividade e o da extensificação ou abandono.

A primeira situação corresponde à situação de referência já descrita anteriormente.

Como uso produtivo da terra, sem intensificação, a florestação destas terras pode constituir cenário expectável (embora imprevisível pois que dependente da convergência de condições e iniciativas locais e de circunstâncias de política agrária de âmbito muito mais alargado). Em todo o caso, a degradação do recurso não estaria em causa, pelo contrário, poder-se-ia esperar um progressivo incremento da qualidade do solo.

O abandono da actividade agrícola, sempre reconhecido como cenário expectável nestas zonas de aptidão marginal da terra, acarretaria o aumento da área coberta por um tipo de uso já instalado – os matos – que, como no caso anterior, não determina expectativas de degradação do recurso solo.

Dos sentidos de evolução do uso da terra desenhados, o que aparentemente é de concretização mais previsível é o do abandono, o qual, repete-se, não determina diminuição da qualidade do recurso.

Neste contexto importa, finalmente, ter em consideração a realização do reforço de potência de Venda Nova (Venda Nova III). Nesta situação, na fase de construção deverá registar-se um rebaixamento excepcional da albufeira de Salamonde para construção e demolição da restituição de Venda Nova III. Na ausência de indicações concretas sobre o ritmo de descida do nível da água imposto aquando dessa operação, pode admitir-se uma velocidade de descida da água igual à identificada como máxima em turbinamento. Essa velocidade vertical (0,46 m/h) não deverá ser ultrapassada pois que resulta do caudal máximo em turbinamento fixado em projecto – forçosamente o considerado para efeitos de dimensionamento do circuito hidráulico através do qual se dará o abaixamento de nível da albufeira.

Considerando a textura típica destes solos (franco arenosa), e que na prática é nula a vegetação que o cobre (trata-se da zona inter-níveis), a velocidade máxima não erosiva do escoamento superficial sobre a encosta é de 0,75 m/s (Morgan, 2005). Assim, para que a velocidade vertical indicada se convertesse em erosiva na superfície da encosta, esta deveria ter menos de 0,01 % de declive, situação topográfica inexistente na área.

Pode pois afirmar-se que a ocorrência de perda de solo por erosão hídrica nas margens descobertas pela descida do nível da albufeira não é, seguramente, devida às velocidades esperadas para essa descida.

Na fase de exploração deverá considerar-se também a variação relativamente rápida do nível de água na albufeira aquando das operações de bombagem e turbinamento.

Estes movimentos verticais da superfície poderiam conduzir à remoção de partículas e portanto à perda de solo nas encostas que drenam para o espelho de água.

A consideração desta possibilidade pressupõe que aos movimentos verticais descendentes do nível da albufeira (que geomorfológica e hidrologicamente constitui o nível de base local), corresponde um recuo das águas ao longo das encostas que a marginam, ocorrendo com velocidade erosiva. No cenário de abaixamento mais rápido da albufeira, a descida do nível é, no máximo, de 4,6 m em 10h, ou seja, uma velocidade vertical de 10^{-4} m/s. Daqui decorre portanto que os comentários acima produzidos se tomam como válidos também para esta fase.

5.5. RECURSOS HÍDRICOS DE SUPERFÍCIE

5.5.1 HIDROLOGIA E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

A evolução da situação actual sem projecto terá um percurso similar, do ponto de vista de recursos hídricos, ao que tem sido até hoje, uma vez que a execução do projecto não altera a precipitação, sendo esta a grandeza hidrológica que mais contribui para os escoamentos na bacia hidrográfica e consequentemente para a produção de energia hidroeléctrica.

No entanto, e face ao aumento da potência eólica na rede nacional, a não implementação do projecto conduzirá, em períodos particularmente ventosos, à potencial ocorrência de excedentes de energia nos aproveitamentos eólicos, principalmente em período nocturno, os quais têm menos possibilidade de armazenagem sob a forma de energia potencial nos aproveitamentos hidroeléctrivos dotados com grupos reversíveis, ou seja, com bombagem (se não existirem os necessários reforços de potência de em aproveitamentos hidroeléctricos mais antigos). Tal situação pode ser interpretada como um impacte negativo. Por outro lado, a não implementação do projecto não permitirá a recuperação de alguns volumes de água que sejam descarregados nas épocas menos húmidas.

Foram realizados estudos de exploração simulada do Sistema Electroprodutor Nacional, com base no modelo de cálculo VALORAGUA. O modelo VALORAGUA, desenvolvido pela EDP, tem por objectivo primordial a optimização da exploração de um sistema electroprodutor com componente hídrica e térmica, uma vez fixadas as decisões de investimento, isto é, estando definida a evolução temporal da sua composição. Essa optimização corresponde à definição do modo de exploração mais económico de uma determinada configuração fixa do sistema, tendo em conta as restrições e aleatoriedades que caracterizam o seu funcionamento.

Para a caracterização da contribuição de cada centro electroprodutor ao longo da respectiva vida útil, os estudos são conduzidos para diversos estádios temporais considerados representativos da evolução futura do sistema, para cada um dos quais se estabelece uma configuração bem definida e se fixa a correspondente procura em energia e potência.

Em cada simulação, ou seja, para cada estádio, o modelo VALORAGUA fornece, como resultados, a contribuição de cada centro produtor em energia e potência para a satisfação da procura, bem como a sua valorização ao custo marginal de produção, as emissões atmosféricas e os consumos e encargos com combustível nas centrais térmicas.

Desta forma, e em particular para cada aproveitamento hidroeléctrico caracterizado do ponto de vista técnico, os resultados contêm a informação necessária, não só para obtenção de elementos detalhados sobre a respectiva exploração (gestão hídrica e resultados relacionados com a produtibilidade), como também dos benefícios inerentes à produção de energia e à colocação na rede da potência disponível resultantes da exploração “óptima” do sistema electroprodutor.

No caso do presente Projecto foram efectuados estudos para vários estádios de expansão, tendo-se considerado como representativo da exploração ao longo do período de vida útil do aproveitamento o estádio 2025.

Foram utilizadas séries de regimes hidrológicos sequenciais, estabelecidas para um período histórico de 40 anos (de 1966 a 2005), que se assume representarem as afluências expectáveis no futuro aos diferentes aproveitamentos hidroeléctricos. A gestão do sistema, para uma dada composição, é analisada considerando o mês como unidade de tempo elementar.

Do conjunto total de resultados possíveis do modelo, utilizaram-se quase exclusivamente os relativos à gestão da albufeira do AH de Salamonde, devendo ser analisados os resultados relativos aos volumes bombeados, turbinados e descarregados, níveis na albufeira e energias produzidas.

A partir dos resultados sintetizados no Quadro 5.1 e nas Figura 5.1 a Figura 5.3, é possível observar que os volumes turbinados seguem o mesmo padrão.

Quadro 5.1 - Média da Série de 40 anos (1966 / 2005) – Estádio de Referência 2025

		Salamonde I
Volumes Turbinados	hm^3	757,0
Volumes Bombados		-
Volumes Descarregados		281,4
Energia Produzida Bruta	GWh	200,5
Energia Consumida em Bombagem		-

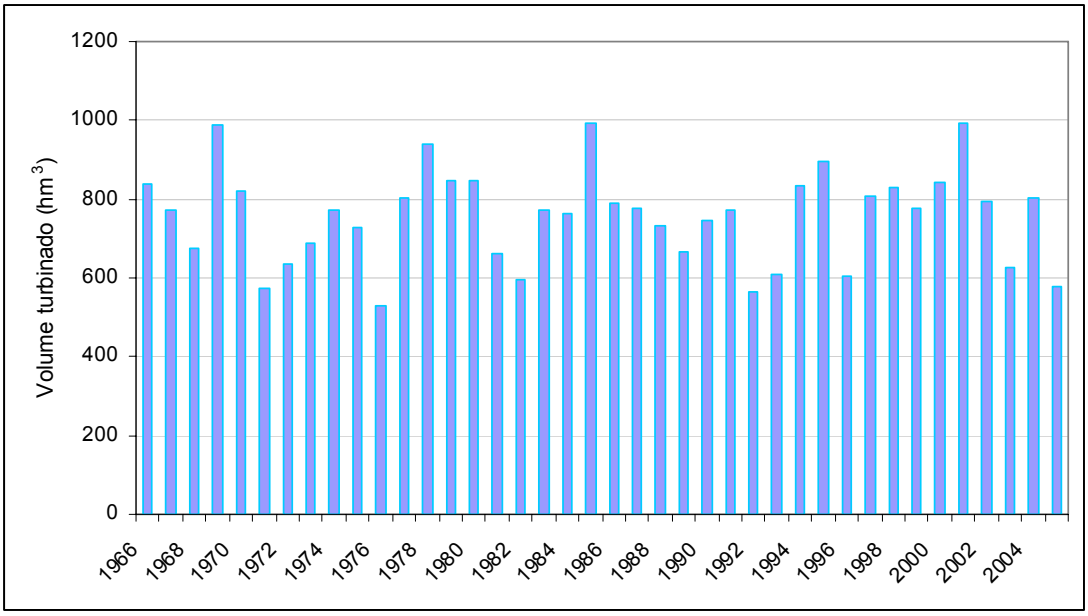


Figura 5.1 – Volumes descarregados médios anuais – Estádio de referência 2025.

Nesta série hidrológica os volumes turbinados mantiveram-se praticamente sempre no mesmo valor, no entanto verifica-se uma subida a valores desde os 900 hm^3 até aos 1000 hm^3, nos anos de 1969, 1978, 1985 e 2001. Durante este período de tempo registam-se descargas significativas nos anos de 1966, 1969, 1979 e 2001, este último com um valor de 1623,9 hm^3.

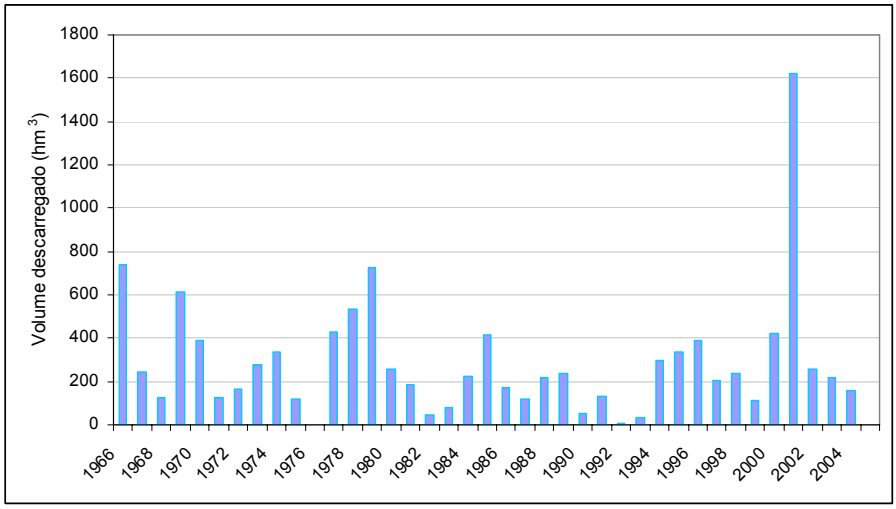


Figura 5.2 – Volumes médios descarregados anuais – Estádio de referência 2025

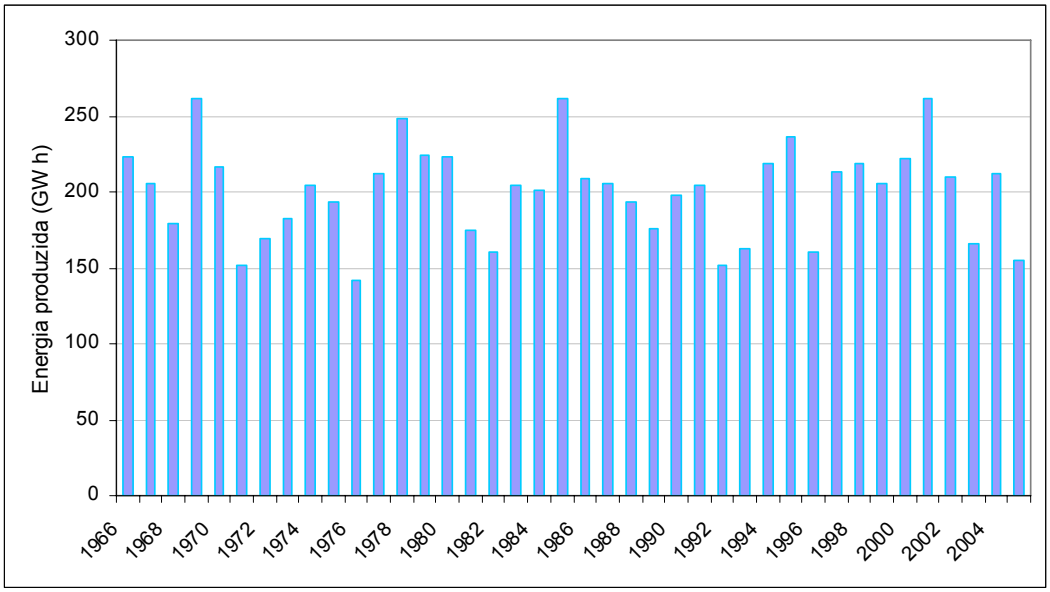


Figura 5.3 – Energia produzida média anual – Estádio de referência 2025.

Nesta série hidrológica a energia produzida resultante dos volumes turbinados os quais se mantiveram praticamente constantes, com excepção dos anos de 1969, 1978, 1985 e 2001. Nos anos de 1969, 1985 e 2001 a energia produzida ultrapassou os 250 GWh. O ano de menor produção foi o de 1977 que não atingiu os 150 GWh.

5.5.2 QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Na ausência da implementação do projecto de Reforço da Potência do Aproveitamento de Salamonde – Salamonde II, deverá considerar-se a evolução da situação esperada no regime de exploração de acordo com a situação de referência prospectiva estabelecida através dos resultados do modelo de cálculo VALORAGUA. Este modelo foi desenvolvido pela EDP, e foi descrito no sub-capítulo 5.5.1 imediatamente anterior. Foi considerado como representativo da exploração ao longo do período de vida útil do aproveitamento o Estádio 2025, tal como também já descrito anteriormente.

Neste caso, são considerados os dados dos volumes turbinados, bombeados e descarregados estimados para o estádio 2025, para o AH de Salamonde, conforme apresentados no Quadro 5.1 do sub-capítulo 5.5.1. Verifica-se a inexistência de volumes bombeados, já que a actual central de Salamonde não é reversível, e apenas existem turbinamentos de água da albufeira de Salamonde para a albufeira de Caniçada.

No âmbito da evolução da situação actual sem projecto, consideram-se as Centrais Hidroeléctricas actualmente existentes, e também a futura Central de Venda Nova III, cujo Projecto obteve uma Declaração de Impacte Ambiental (DIA) Favorável Condicionada, pelo que esta irá, com toda a certeza, ser construída e explorada a curto-prazo.

5.5.2.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

Na fase de construção do reforço de potência de Venda Nova III, existirão diversos condicionamentos de cotas, com rebaixamentos previstos, nomeadamente, nas albufeiras de Venda Nova e de Salamonde (ver Quadro 3.5).

Estes trabalhos de construção poderão provocar arrastamentos de materiais sólidos para jusante, com eventuais repercussões negativas na qualidade da água, nomeadamente devido a um aumento dos sólidos suspensos totais (SST). No entanto, analisando os dados de qualidade da água da Albufeira de Paradela – a qual sofreu um rebaixamento em período seco em 2009 para a construção do novo descarregador de cheias – constata-se que esta não foi afectada, já que ocorreu apenas um ligeiro aumento da turvação. Por outro lado, as obras de construção terão subjacentes as acções preventivas actualmente já correntes por via da implementação dos planos de gestão ambiental das empreitadas.

Face ao exposto, considera-se que o impacte negativo sobre a qualidade da água, durante esta fase de construção de Venda Nova III, será de reduzida magnitude e significância.

5.5.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

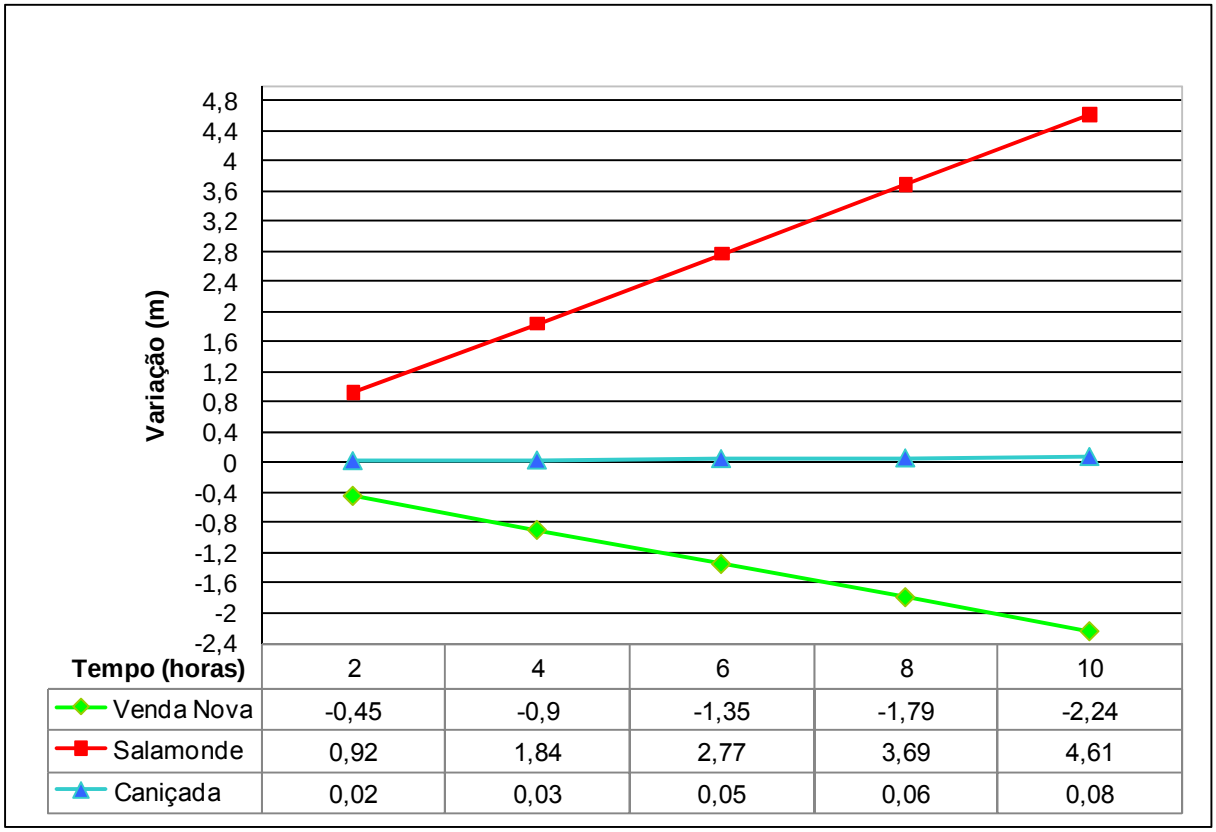
Para analisar os impactes esperados da evolução da situação actual sem o projecto de Salamonde II deverá, como referido, considerar-se a exploração futura da central de Venda Nova III.

Para este efeito, consideraram-se dois níveis de análise, para a fase de exploração, na evolução da situação actual sem projecto (com a central de Venda Nova III):

i) As oscilações diárias de níveis previstas nas albufeiras de Venda Nova, Salamonde e Caniçada, consoante o n.º de horas de turbinamento e de bombagem possíveis (mínimos e máximos), tendo por base os pressupostos em 0;

ii) A qualidade da água prevista nas zonas da tomada de água e de restituição da Central de Venda Nova III, em particular, no que se refere à concentração de Oxigénio Dissolvido, com base no comportamento evidenciado nos gráficos apresentados no capítulo 4.5.2 relativo à Qualidade Físico-Química da Água na situação de referência (Figura 4.36, para a albufeira de Venda Nova, e Figura 4.40, para a albufeira de Salamonde).

Para a evolução da situação sem projecto, no que se refere às **oscilações diárias dos níveis** médios das cotas das albufeiras, conclui-se que, considerando o cenário mais desfavorável de períodos de 10 horas de turbinamento, obter-se-á um valor máximo de 4,61 m de subida no nível de albufeira de Salamonde, de 0,08 m de subida na Albufeira de Caniçada, e de 2,24 m de descida na albufeira de Venda Nova (ver Figura 5.3).

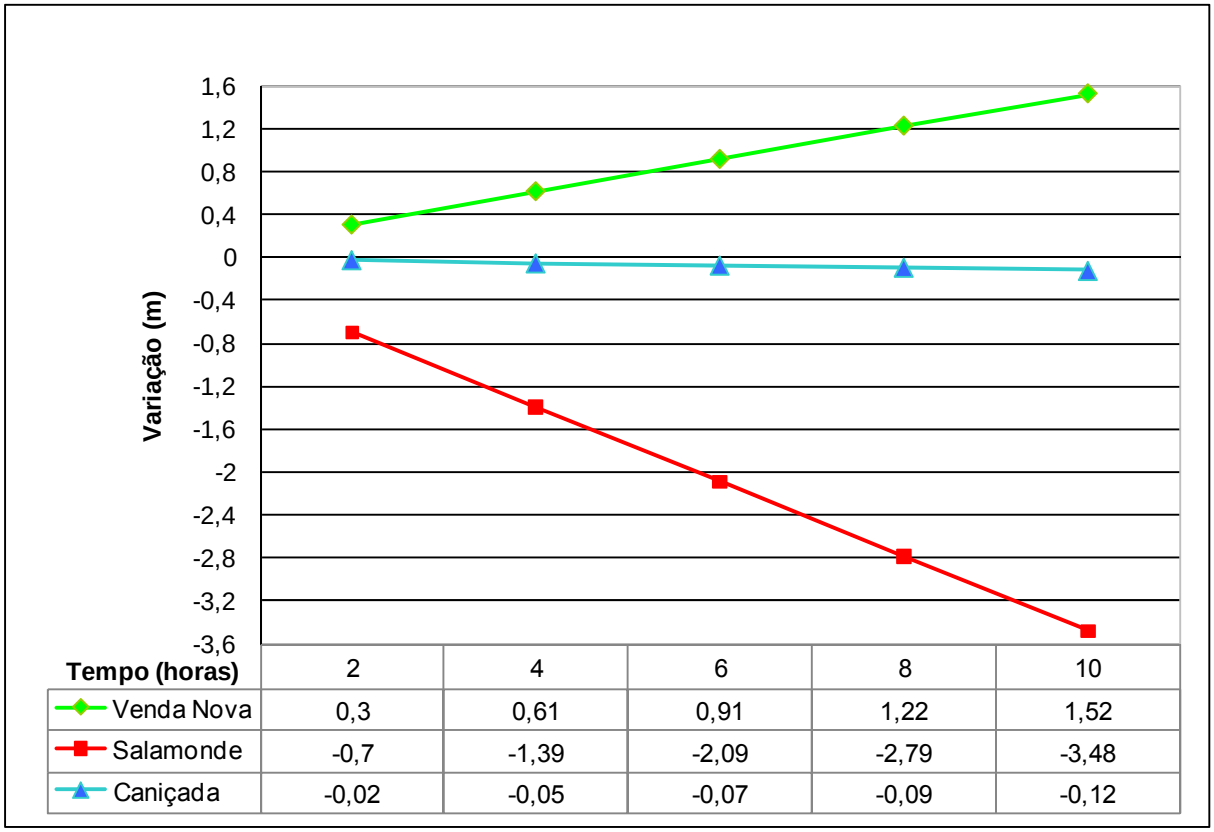


Tempo (horas)	2	4	6	8	10
Venda Nova	-0,45	-0,9	-1,35	-1,79	-2,24
Salamonde	0,92	1,84	2,77	3,69	4,61
Caniçada	0,02	0,03	0,05	0,06	0,08

Figura 5.4 – Oscilações diárias dos níveis das albufeiras (turbinamento), com Venda Nova III (evolução da situação actual sem projecto).

Ao nível da qualidade da água, esta oscilação de níveis terá um efeito negativo no caso da água da albufeira de Venda Nova, quanto mais horas de turbinamento existirem. No caso de Salamonde, haverá uma subida do nível da água o que contribuirá positivamente para a respectiva qualidade da água. Para a albufeira da Caniçada, a alteração é negligenciável.

Por outro lado, analisando as oscilações no caso do funcionamento em bombagem (ver Figura 5.5), no cenário mais desfavorável, i.e., considerando em período de bombagem de 10 horas, é possível verificar que se obtém um valor máximo de descida de 3,48 m no nível da água da albufeira de Salamonde, de 0,12 m na albufeira de Caniçada e uma subida com um valor máximo de 1,52 m em Venda Nova.



Tempo (horas)	2	4	6	8	10
Venda Nova	0,3	0,61	0,91	1,22	1,52
Salamonde	-0,7	-1,39	-2,09	-2,79	-3,48
Caniçada	-0,02	-0,05	-0,07	-0,09	-0,12

Figura 5.5 – Oscilações diárias dos níveis das albufeiras (bombagem), com Venda Nova III (evolução da situação actual sem projecto).

Com a bombagem, os efeitos negativos na qualidade da água verificar-se-ão para a albufeira de Salamonde, os efeitos serão positivos para a água da albufeira de Venda Nova, e não haverá qualquer efeito negativo para a qualidade da água da albufeira de Caniçada, já que a descida será negligenciável.

Verifica-se, pela observação dos gráficos da Figura 4.36 que a zona da tomada de água de Venda Nova III, corresponde ao *metalímnio*, em que a concentração de oxigénio dissolvido, nas três Estações, apresentou valores mínimos de 6,6 – 6,8 mg/l na cota correspondente à cota de soleira da futura tomada de água de Venda Nova III, situando-se as concentrações médias em valores da ordem dos 9 mg/l. Conclui-se, assim, que não existem quaisquer problemas de oxigenação da água na zona da futura tomada de água de Venda Nova III.

No que se refere à zona de restituição da água de Venda Nova III, com base nos gráficos apresentados na Figura 4.40, é possível observar que esta zona, localizada na Albufeira de Salamonde, apresentou nos períodos analisados níveis de Oxigénio Dissolvido sempre superiores a 7,5 mg/l nas Estações 1, 2 e 3, o que também permite concluir pela boa oxigenação da água.

Com base no exposto, pode concluir-se que, de um modo geral, não são de esperar alterações da qualidade da água com significado motivadas pela evolução da situação actual sem o projecto de Salamonde II, englobando já o projecto de Venda Nova III, já que:

- O próprio regime de exploração prospectivado não variará face ao que ocorre actualmente, levando a renovações periódicas das massas de água das diversas albufeiras, por via dos turbinamentos e bombagens (quando aplicáveis);

- As zonas de tomada e de restituição de água, respectivamente localizadas nas albufeiras de Venda Nova e de Salamonde, são zonas sem quaisquer problemas de défice de oxigénio, correspondendo a zonas de *metalímnio*, com níveis de Oxigénio Dissolvido sempre superiores a cerca de 6,5 mg/l.

Poderá, aliás, ocorrer até uma melhoria relativa da qualidade da água das diversas albufeiras motivada pela redução das fontes poluidoras nas respectivas bacias hidrográficas, que tem vindo a verificar-se progressivamente, e de forma generalizada, no nosso País. Esta evolução positiva tem vindo a ocorrer devido à instalação de Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) cada vez melhor dimensionadas e com tratamentos mais eficientes. Por outro lado, é também de assinalar que, de uma forma geral, conforme descrito na descrição da situação de referência em matéria de qualidade físico-química da água, esta tem registado alguma melhoria ao longo dos últimos 2 – 3 anos, pelo que a tendência deverá manter-se nos anos futuros.

5.5.3 QUALIDADE ECOLÓGICA E ECOSSISTEMAS DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

O sector de estudo (albufeiras de Salamonde e Caniçada e troço fluvial respectivo) é uma zona relativamente estável do ponto de vista das características do ecossistema aquático, tendo em conta que as formas de uso do solo estão associadas fundamentalmente a áreas naturais e semi-naturais com escassa agricultura extensiva. No que concerne à qualidade físico-química, de referir que se tratam de águas relativamente de boa qualidade libertadas pela albufeira de Salamonde, apesar dessa libertação ter lugar a partir de um estrato inferior da albufeira. Tratam-se de águas ácidas e com um baixo conteúdo em sais, indicadoras de baixa produtividade biológica. Neste sentido e, tendo em conta a escassa actividade agrícola nas zonas envolventes, do que resulta uma baixa poluição difusa, será de esperar que o sector lótico do rio Cávado, na ausência da implementação do presente projecto, venha a manter a relativamente boa qualidade da água. Associado com este factor será previsível no futuro a presença de comunidades diversas e equilibradas, dominadas por organismos intolerantes à contaminação como por exemplo a truta de rio (*Salmo trutta*). Relativamente às comunidades fitoplanctónicas será de prever uma manutenção da estrutura actual com dominância das Clorofílaceas e Diatomáceas.

No que diz respeito à albufeira de Salamonde importa sublinhar que a evolução da situação actual sem projecto deverá ter já em conta Venda Nova III, ou seja que o projecto será implementado, com a avaliação de impactes já realizada no âmbito do respectivo processo AIA, com DIA favorável condicionada ao respectivo projecto de licenciamento. Apresenta-se, contudo, em subcapítulos próprios deste capítulo, a evolução expectável para cada fase do projecto.

Os dados de qualidade físico-química da água da albufeira de Venda Nova (sem e com o primeiro reforço de potência que entrou em exploração em 2005) incluindo as bombagens a partir da albufeira de Salamonde, evidenciam que a qualidade da água melhorou no sistema de albufeiras Cávado-Rabagão, mantendo-se no nível oligotrófico. Esta melhoria regista, pontualmente, o *apport* de fósforo para as massas de água, nomeadamente no ano de 2007, mas evidencia-se uma melhoria geral da qualidade da água com o aumento da taxa de recirculação de água nas albufeiras em sequência, após o primeiro reforço de potência em Venda Nova (Venda Nova II), observável inclusive na albufeira de Caniçada a partir de 2005. Nos últimos anos, a albufeira de Caniçada evidenciou uma tendência para passagem do estado mesotrófico ao estado oligotrófico.

Deste modo, o segundo reforço de potência de Venda Nova (Venda Nova III) irá potenciar ainda mais o aumento da recirculação de água em todo o sistema Cávado – Rabagão (processo iniciado já com Venda Nova II), o qual inclui, de montante para jusante, as albufeiras de Venda Nova (no rio Rabagão), Paradela, Salamonde e Caniçada (no rio Cávado), com reforço potencial da melhoria da qualidade da água em todo o sistema de albufeiras, tornando-a mais consistente.

Esta tendência foi já acompanhada, a nível dos indicadores ecológicos, para o primeiro reforço de potência de Venda Nova (Venda Nova II), em exploração desde 2005, o que se traduziu por uma diminuição da biomassa algal e do número de espécies de Cianofíceas e Clorofiláceas, nomeadamente daquelas associadas a cenários de maior eutrofização, como por exemplo as pertencentes aos géneros Anabaena e Microcystis.

Neste contexto, pensa-se que Venda Nova III poderá acentuar esta tendência de melhoria da qualidade ecológica destes sistemas.

5.5.3.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

Nesta fase serão particularmente significativos os aspectos resultantes da descida extraordinária das cotas do nível de água na albufeira de Salamonde, de modo a permitirem as obras de Venda Nova III. De facto, a albufeira de Salamonde estará também intimamente dependente do próprio reforço de potência de Venda Nova, o qual implica, em si mesmo, um rebaixamento de cota na albufeira de Salamonde, para construção da restituição do circuito hidráulico de Venda Nova III.

Assim, prevê-se que seja necessário descer em cerca de 20 m o nível de água na albufeira de Salamonde para a cota (<247,00) entre 1 de Maio e 15 de Julho de 2011 (2,5 meses), para a execução das escavações e dos betões do corpo da ensecadeira da tomada de água, e a escavação parcial do leito do rio Rabagão a jusante do local da nova restituição. Entre 15 de Julho e 31 de Agosto de 2011 o nível da albufeira de Salamonde poderá atingir a cota (261,00) para conclusão dos betões e injecções da ensecadeira da restituição de Venda Nova III. Posteriormente, entre 15 de Maio e 15 de Junho de 2013, será novamente descido o nível de água para a cota (<247,00), de forma a permitir a demolição da ensecadeira, a remoção dos respectivos detritos e a conclusão das escavações do leito do rio.

A construção da ensecadeira e sua posterior demolição é susceptível de ocasionar arrastamentos de terras e de restos de betão, resultantes dos movimentos de terras e da preparação e lavagem de inertes ou betões, o que se traduzirá no aumento de SST; o efeito destas partículas sólidas será mais significativo no trecho fluvial a jusante da barragem de Venda Nova, com a deposição de sólidos em suspensão no leito por via da redução da velocidade do escoamento. Neste caso a circulação e manutenção de veículos afectos à obra, mesmo que sejam tomadas as medidas de prevenção previstas em obras desta natureza, potencia, pela proximidade desta zona lótica, o arrastamento para o Rabagão de pequenas quantidades de poluentes. É o caso da lixiviação de óleos, combustíveis e lubrificantes, derramados acidentalmente nas vias de circulação, nas zonas de estacionamento dos veículos motorizados ou nas instalações de manutenção, que se irão reflectir no acréscimo da presença de poluentes na água, na diminuição da taxa de rearejamento dos planos de água e na consequente degradação das condições ambientais para suporte da vida aquática.

O rebaixamento do nível de água na albufeira, para a construção e demolição da ensecadeira da tomada de água, pode levar a uma degradação da qualidade da água por aumento dos SST. Contudo, dados da albufeira de Paradela – rebaixada na época de estiagem de 2009 – evidenciam que apesar do rebaixamento entre 18 e 25 m a qualidade da água da albufeira se manteve apenas com um ligeiro aumento da turbidez. Assim, pode considerar-se que a ocorrer a degradação da qualidade da água, devido a este rebaixamento, esta deverá ser pouco importante.

5.5.3.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

A qualidade das massas de água nas albufeiras de Paradela, Venda Nova, Salamonde e Caniçada reflecte, em geral, uma boa qualidade segundo a classificação do INAG e relativamente semelhante. Também de acordo com a vasta informação histórica sobre a qualidade da água nas albufeiras, fornecida pela LABELEC, verifica-se que todas as albufeiras são classificadas como oligotróficas. A albufeira de Caniçada regista, desde 2005, uma tendência para a oligotrofia, tendo contudo um historial ainda significativo de mesotrofia sobretudo para anos anteriores. Aquela tendência poderá dever-se à melhoria da qualidade de águas residuais afluentes, mas pensa-se que pode também ter relação com o aumento de circulação das massas de água no sistema Cávado – Rabagão, com a entrada em exploração de Venda Nova II.

Esta situação de boa qualidade geral das massas de água manifesta-se por uma elevada transparência (baixa bio-turvação), baixa condutividade, pH próximo da neutralidade e valores médios muito reduzidos dos teores em sólidos em suspensão, em matéria orgânica, em compostos de azoto e fósforo, em micro-poluentes e em bactérias de origem fecal; pontualmente, ocorreram alguns valores relativamente reduzidos das concentrações de Oxigénio Dissolvido na albufeira de Venda Nova, bem como da Carência Química do Oxigénio e da contaminação fecal nesta albufeira; por sua vez em Salamonde o pH e, com menor frequência, o oxigénio representaram os parâmetros mais críticos, sobretudo o Oxigénio Dissolvido para as camadas de água mais profundas desta albufeira (abaixo das cotas de soleira das tomadas de água (sem e com reforço de potência)). Comparativamente, a albufeira de Paradela apresenta melhor qualidade da água relativamente às quatro albufeiras mencionadas, com menores biomassas algais e sem fenómenos acentuados de diminuição do oxigénio dissolvido; aspectos estes, pelo contrário, que se revelaram mais intensos em Caniçada. Todas as albufeiras apresentam concentrações mais elevadas de fósforo em profundidade e, especialmente, depleções de oxigénio na zona hipolimnética no período estival. Salamonde não foge a esta regra, embora a sua reduzida dimensão e profundidade, levem a que a anoxia em profundidade tenha uma duração limitada (em profundidade e em termos de volume total relativo), desaparecendo imediatamente com os términos da estratificação (curva ortograda), podendo perdurar durante períodos superiores nos restantes sistemas. Assinala-se ainda que, ao longo da última década, não se tem registado um aumento da degradação da qualidade da água (se exceptuarmos o ano extremamente seco de 2005).

Deve-se também ter em conta que na albufeira de Salamonde subsistiram processos de exploração distintos:

a) até 1990/1992 constatou-se a existência de variações do plano de água da ordem dos 15 m;

b) posteriormente essas variações foram-se atenuando, passando a verificar-se que a exploração se estabeleceu com variações do plano de água no intervalo de 5 m abaixo do NPA, salvo nos anos de 2006 e 2007 em que se registaram variações da ordem dos 10 m abaixo do NPA (exceptuam-se as variações acentuadas verificadas nos anos de 2001 e 2002 correspondentes ao período de construção de Venda Nova II, e com rebaixamentos extraordinários para o efeito no período de estiagem).

No que respeita aos níveis médios das cotas das albufeiras, dado que os volumes de água movimentados vão aumentar com a implantação do reforço de potência, notar-se-ão para os mesmos períodos de funcionamento da central oscilações diárias mais acentuadas (descida em Venda Nova e subida em Salamonde no período de turbinamento e descida em Salamonde e subida em Venda Nova em período de Bombagem), tendo por base os pressupostos em 0. Estas variações diárias de cotas em Salamonde situar-se-ão entre uma descida de 0,7m para um período de bombagem de 2h e uma subida máxima de cerca de 4,6 m após 10 horas de turbinamento.

Considerando a realização de Venda Nova III pode considerar-se que as oscilações terão um efeito negativo, por dificultarem a instalação de raízes nas zonas interníveis das albufeiras. Contudo, conforme indicação expressa da equipa de geologia, as oscilações previstas para as albufeiras em análise vão introduzir um ritmo diário num processo que tem o seu equilíbrio atingido há já vários anos. Este novo ritmo diário poderá introduzir algum acréscimo inicial sobre a estabilidade dos materiais existentes nas margens, mas o efeito sobre a qualidade da água será muito reduzido uma vez que as fracções mais finas silto-argilosas há muito que foram "lavadas". Assim, poderá considerar-se algum efeito erosivo nos primeiros tempos, mas à custa de algum material grosseiro.

Também da perspectiva da equipa dos solos se conclui que não deverá ocorrer erosão dos solos das margens dada a reduzida velocidade de variação do nível das águas ao longo do dia, que não atinge a velocidade crítica para a erosão (ver capítulo 5.4).

Assim, não é expectável o acréscimo dos sólidos em suspensão na água (SST), nem a redução da transparência nas albufeiras. O reforço de potência traz, por outro lado, um aspecto importante a ter em conta nos sistemas limnéticos, e que é o aumento da taxa de recirculação da água, com benefícios a nível da mobilização das diferentes camadas de água e sua oxigenação, o que se pensa é um dos factores que poderá ter contribuído, também, para a melhoria da qualidade da água na albufeira de Caniçada, a partir de 2005, com a entrada em funcionamento de Venda Nova II.

Em termos de qualidade da água do sistema de albufeiras Cávado – Rabagão considera-se, contudo, que os efeitos de Venda Nova III, não serão muito pronunciados pelo facto das albufeiras de Salamonde e Venda Nova exibirem características homogéneas do ponto de vista químico e físico (estratificação). A este facto acresce a situação de que já há mais de três anos que ocorre a mistura parcial das águas das duas albufeiras, e que com o reforço de potência aumentando de 50 m^3/s para 200 m^3/s essa transferência, será promovida uma aceleração expressiva deste processo, tendendo a qualidade da água das albufeiras em questão a tornar-se cada vez mais semelhante, muito em especial na envolvente dos locais de descarga de água turbinada ou bombeada.

Portanto, a maior mistura das massas de água entre os dois sistemas não irá ocasionar alterações importantes, embora se verifique alguma tendência para a melhoria da qualidade da água nos estratos superiores das albufeiras de Venda Nova e Salamonde. A nova tomada de água a construir no âmbito de Venda Nova III, permitirá uma nova capacidade de exploração, a cota superior (entre as cotas 667 e 680) à das actuais duas tomadas de água – Venda Nova com cota de soleira ainda acima de um estrato com frequente anoxia, entre as cotas 625 e 634, e Venda Nova II com uma tomada de água entre as cotas 665 e 672 –, o que permitirá acelerar a taxa de recirculação de água na albufeira de Salamonde, com maior oxigenação e melhoria da qualidade da água de Venda Nova e de Salamonde, com tendência de homogeneização da qualidade da água a verificar-se para estas duas albufeiras, a médio/longo prazos, e ainda com esta influência a ser sentida a jusante, na albufeira de Caniçada.

A reversibilidade destes sistemas e a posição das tomadas de água abaixo do termoclino (no período de Verão) tenderá, pelo efeito de maior circulação de água neste estrato, a baixar o volume da camada hipolimnética, precisamente a de pior qualidade (presença de materiais reduzidos, elevado teor em fósforo, elevada CQO, baixo pH, etc.). Deve, também, referir-se que a tendência será para diminuir a temperatura de água de Salamonde junto à restituição de Venda Nova, aspecto que levará, a par com a maior recirculação de água, a uma maior solubilidade do oxigénio.

Esta tendência de melhoria da qualidade da água terá impactes indirectos nos ecossistemas aquáticos, nomeadamente na diminuição da biomassa algal e da diversidade de espécies de Clorofiláceas e Cianofíceas indicadores de má qualidade da água.

5.6. ECOSSISTEMAS TERRESTRES

5.6.1 FLORA, VEGETAÇÃO E HABITATS TERRESTRES

No que respeita à flora e à vegetação terrestres, podemos considerar três tipos de factores que condicionam a evolução da situação actual na área de estudo:

- Flutuações climáticas regionais;

- Regime de perturbações, com especial destaque para os incêndios e para o processo de invasão por *Acacia dealbata*;

- Regime de uso do solo para fins agro-silvícolas e pecuários.

A interacção entre estes factores impõe um elevado grau de incerteza quanto à evolução da estrutura da vegetação a médio e longo prazo, sendo difícil o desenvolvimento de modelos preditivos devido ao desconhecimento das taxas de crescimento e da capacidade de regeneração de muitas espécies vegetais, dos processos de recrutamento e de aspectos relativos ao solo e às estruturas vegetais subterrâneas (Pausas, 1999).

Neste cenário, assume especial importância a monitorização da cobertura vegetal da área de estudo a médio/longo prazo, assumindo como favorável uma evolução que mantenha ou aumente o nível de fitodiversidade nativa e o nível de diversidade de comunidades vegetais.

Mesmo sem a concretização do projecto de reforço de potência do Aproveitamento Hidroeléctrico de Salamonde (Salamonde II), mantêm-se na área de estudo os impactes derivados da falta de conectividade e do isolamento reprodutivo já mencionados, bem como os impactes devidos a eventuais descargas da barragem de Salamonde e a variações do nível da albufeira da Caniçada.

Importa ainda ter em consideração a realização do reforço de Potência de Venda Nova III que irá significar um rebaixamento da albufeira de Salamonde na fase de construção. Nas condições de isolamento genético e reprodutivo referidas anteriormente os impactes serão pouco significativos ao canal fluvial em estudo.

Na fase de exploração do Aproveitamento de Venda Nova III, deverão registar-se oscilações diárias na albufeira de Venda Nova e na de Salamonde cujos impactes serão também negligenciáveis na área de estudo.

5.6.2 FAUNA TERRESTRE

A área de estudo apresenta-se, actualmente, bastante favorável à presença de uma fauna terrestre rica e variada, com zonas em que a vegetação é extremamente desenvolvida, criando bosques com condições ideais para albergar a maioria das espécies existentes na região. Esta situação permite sustentar uma elevada biodiversidade que dificilmente será maior caso a evolução do local de estudo se mantenha incólume.

Apesar de actualmente a presença e pressão humana na região ser baixa, com o progressivo desenvolvimento das aldeias mais próximas e a crescente procura de locais para a construção de habitações em áreas mais naturalizadas, a área de estudo maioritariamente situada fora do Parque Nacional da Peneda – Gerês poderá sofrer uma degradação das suas condições actuais, prejudicando a fauna local e regional.

A nível do uso do solo a área de estudo apresenta agricultura e silvicultura muito localizadas e dada a orografia do terreno dificilmente serão uma preocupação futura. A tendência será a estabilização das áreas ocupadas por produção florestal e o desaparecimento das áreas agrícolas, o que para espécies dependentes da agricultura tradicional poderá vir a constituir um problema.

As áreas ribeirinhas da área de estudo possuem actualmente zonas dominadas por acácias que caso a situação actual se mantenha poderão ser totalmente dominantes ao longo de todo o troço do rio Cávado presente na área de estudo, homogeneizando a vegetação ribeirinha e diminuindo a disponibilidade de refúgios para a fauna.

A presença da barragem de Salamonde é também um factor de impacte que, cumulativamente com a barragem de Caniçada, continuará a afectar negativamente a hidrologia do rio Cávado na área de estudo, limitando as flutuações naturais que o próprio rio e, consequentemente, as espécies de fauna terrestre que beneficiam das mesmas.

5.7. PAISAGEM

Na ausência de projecto, assume-se que a Paisagem em análise evolua dentro das actuais tendências evolutivas da mesma. Ou seja, prevê-se que se mantenha uma paisagem essencialmente semelhante à actual, eventualmente com uma gradual substituição das florestas alóctones de pinheiro-bravo e eucalipto por florestas autóctones de carvalhos (carvalho-alvarinho e carvalho-pardo-das-beiras), devido à recuperação natural das espécies autóctones, nomeadamente após incêndio. Caso se verifique a tendência de abandono da agricultura, também as áreas agrícolas poderão diminuir, dando lugar a matos autóctones, numa primeira fase, e a carvalhais, numa segunda fase.

Refira-se, no entanto, que na ausência de realização deste reforço de potência está prevista a realização do reforço de potência de Venda Nova III.

Na fase de construção os impactes sobre a Albufeira de Salamonde deverão verificar-se apenas devido aos rebaixamentos do nível da mesma necessários para a construção da ensecadeira da restituição. Nessa fase a albufeira de Salamonde (com Nível de Pleno Armazenamento (NPA) à cota 270,36 e Nível Mínimo de Exploração Normal (Nmen) à cota 260,56) será rebaixada para próximo da cota 247 entre 1 de Maio e 15 de Julho de 2011 e para próximo da cota 261 entre esta última data e 31 de Agosto de 2011. Isto traduz-se num aumento muito significativo da faixa interníveis da albufeira, durante o fim da primavera e o verão de 2011, com impactes cénicos significativos que afectarão directamente a Paisagem e indirectamente todas as actividades de lazer associadas à fruição da mesma.

Para a demolição da ensecadeira da restituição será necessário o rebaixamento do nível da Albufeira de Salamonde para próximo da cota 247 m entre 1 de Maio e 15 de Julho de 2013 com consequências semelhantes.

Na fase de exploração de Venda Nova III deverá afectar as oscilações do nível da albufeira de Salamonde. Actualmente esta albufeira oscila no máximo cerca de 0,9 m sendo que, com Venda Nova III, poderá oscilar, no máximo, até 4,6 m o que pode ser considerada uma alteração importante em termos da paisagem. Sublinha-se, no entanto, que essa variação irá sempre ocorrer na faixa interníveis da albufeira.

5.8. QUALIDADE DO AMBIENTE

5.8.1 QUALIDADE DO AR

É expectável que a área de estudo mantenha os actuais níveis de qualidade do ar. Apesar de estar prevista a realização de Venda Nova III considera-se que esta obra não deverá ter influência regional a ponto de afectar a qualidade do ar na área de estudo de Salamonde II.

No entanto, à escala nacional e global a não realização do projecto significará uma redução do potencial de produção de energia a partir de fontes renováveis, não sendo por isso reforçada a sustentabilidade do Sistema Eléctrico Nacional (SEN). Tal significará que essa mesma energia poderá vir a ser produzida a partir de fontes não renováveis, com influência negativa nas alterações climáticas.

5.8.2 AMBIENTE SONORO

Sendo difícil estimar qual a evolução do ambiente sonoro e vibrátil actual, ao longo dos anos, para o cenário de não implementação do empreendimento em análise, em virtude de existir um infindo número de hipóteses de evolução das principais fontes de ruído e de vibração, e em virtude de existir também um infindo número de outras fontes de ruído e de vibração relevantes que poderão passar a contribuir para o ambiente sonoro e vibrátil dos locais, afigura-se adequado admitir – na ausência de informação específica em contrário, e na vigência de uma política nacional e europeia direccionada para a protecção das populações – que, na generalidade dos casos, os níveis sonoros e as velocidades eficazes de vibração não deverão sofrer no futuro, para este cenário de evolução, grandes alterações, ou seja, o ruído e as vibrações associadas à Alternativa Zero, deverão assumir, no futuro, valores semelhantes aos actualmente existentes, pelo que a análise de impactes será efectuada com base nesta assunção, fazendo uso dos níveis sonoros e das velocidades eficazes de vibração registados actualmente *in situ* como representativos da Situação de Referência.

De referir que a prevista concretização de Venda Nova III, localizado a cerca de 11 km a montante de Salamonde, não deverá ter qualquer influência no ambiente sonoro e vibrátil na zona de Salamonde II, pelo que se mantêm válidos os pressupostos, referidos anteriormente, de manutenção dos níveis sonoros e velocidades eficazes de vibração registados actualmente *in situ*.

5.9. AMBIENTE SÓCIO-ECONÓMICO

5.9.1 ASPECTOS SÓCIO-ECONÓMICOS

Ao longo da história, as necessidades em energia das sociedades têm vindo a aumentar, particularmente após a Revolução Industrial. O consumo de energia tem sido satisfeito por queima de matérias-primas como a madeira, o petróleo, o carvão e, mais recentemente, o gás natural. Portugal é um país fortemente dependente de recursos energéticos importados, nomeadamente petróleo bruto, carvão e gás natural, atingindo anualmente cerca de 85% da energia primária que consome. Esta situação faz com que o nosso país esteja demasiado exposto à conjuntura internacional, suportando imediatamente as consequências das variações dos preços dos combustíveis.

Neste cenário os recursos endógenos assumem particular importância uma vez que permitem reduzir a dependência face aos combustíveis fósseis e à situação internacional. Como Portugal não possui reservas de combustíveis fósseis, os recursos energéticos endógenos explorados resumem-se essencialmente às energias renováveis, das quais destacamos a biomassa vegetal e as energias hídrica e eólica, sendo a primeira destinada essencialmente à produção de calor e as últimas utilizadas na produção de electricidade.

Para além das estimativas sobre o esgotamento das reservas petrolíferas existentes, os combustíveis fósseis, ao serem queimados, produzem grandes quantidades de poluentes, como o dióxido de carbono, óxidos de azoto e poeiras, com impactes negativos sobre a qualidade do ar, o efeito de estufa e saúde humana, pelo que se torna necessário fomentar o uso preferencial de fontes de energia como o sol, o vento, os oceanos, os rios e as plantas, que constituem as formas de energia mais limpas de que a Humanidade dispõe e que são, simultaneamente, renováveis.

A promoção da electricidade produzida a partir de fontes de energia renovável (FER) é uma prioridade comunitária, por razões de segurança, protecção ambiental, alterações climáticas e coesão social e económica.

No contexto de relacionamento internacional, nos últimos anos Portugal assumiu diversos compromissos com destaque para o Protocolo de Quioto e a Directiva das Renováveis. De acordo com o primeiro, Portugal devia limitar o aumento das emissões de gases com efeito de estufa em 27% relativamente ao valor de 1990, no período de 2008 a 2012. Pelo segundo, que promove as energias renováveis, o nosso país deveria ter em 2010 uma percentagem de 39% de energia produzida a partir de renováveis relativamente ao consumo bruto de electricidade.

Como se sabe, Portugal é um país pobre em recursos energéticos de origem fóssil. A dependência energética do País em relação à importação de produtos energéticos foi (81,2% em 2006) visível na factura energética nacional: em 2006, contabilizadas as importações e as exportações, Portugal despendeu cerca de 6 mil milhões de euros para satisfazer as suas necessidades de consumo energético (Relatório do Estado do Ambiente, 2007).

Nos últimos anos, o aumento da factura energética dos combustíveis importados tem vindo a sofrer um crescimento significativo, o que, mais tarde ou mais cedo, acabará por se reflectir no consumidor final. Nos anos secos esta situação tende a agravar-se não pelo preço mas pelo volume de combustível necessário, face ao reduzido contributo da energia hidroeléctrica.

Os aproveitamentos hidroeléctricos, para além do seu contributo em termos de energia, dado que dispõem de capacidade de armazenamento de energia e de potência, assumem uma importância relevante na exploração do sistema eléctrico nacional. Estes centros produtores apresentam elevados níveis de disponibilidade e fiabilidade, e uma das suas principais vantagens é a sua grande flexibilidade de exploração.

No plano interno, e na prossecução do objectivo delineado de reduzir a dependência energética e assegurar a segurança do abastecimento nacional, interessa aumentar o peso relativo da energia primária produzida em Portugal. Este aumento pode ser feito à custa do aumento da capacidade relativa de produção de energia nacional, em particular da produção de electricidade a partir de FER e, em simultâneo com a redução do consumo energético nacional (por aumento da eficiência energética e da sensibilização de consumidores).

O Estado Português reconhece a necessidade de adopção de políticas efectivas em matéria de investimento e de regulamentação, a promoção de inovação tecnológica e de mudança de comportamentos por parte dos consumidores e dos produtores, de forma a incentivar o recurso a energias renováveis e a utilização racional da energia.

O Governo definiu assim as grandes linhas estratégicas para o sector da energia, configuradas na Estratégia Nacional para a Energia (Resolução do Conselho de Ministros n.º 169/2005), perspectivando três grandes objectivos para o sector:

- Garantir a segurança do abastecimento de energia, através da diversificação dos recursos primários e dos serviços energéticos e da promoção da eficiência energética na cadeia da oferta e na procura de energia;

- Estimular e favorecer a concorrência, de forma a promover a defesa dos consumidores, bem como a competitividade e a eficiência das empresas, quer as do sector da energia quer as demais do tecido produtivo nacional;

- Garantir a adequação ambiental de todo o processo energético, reduzindo os impactes ambientais às escalas: local, regional e global, nomeadamente no que respeita à intensidade carbónica do PIB.

Dada a importância estratégica da aposta nas energias renováveis e em reforço às medidas anteriormente estabelecidas, o Governo definiu, através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 1/2008, de 4 de Janeiro, novos compromissos para 2010, donde se destaca o compromisso de assegurar que 45% do consumo final de electricidade será de base renovável, no qual a conjugação das componentes hídrica e eólica desempenharão um papel fulcral. Por outro lado, destaca-se ainda a meta estabelecida pelo governo português de ter 7 000 MW de potência hidroeléctrica instalada até 2020.

5.9.1.1 ALTERNATIVA ZERO

Conforme foi referido, o Estado Português comprometeu-se interna e internacionalmente a reduzir a factura energética decorrente da importação e consumo de combustíveis fósseis e a aumentar a produção e consumo de energia proveniente de fontes de energia renovável (FER).

O aumento de produção de electricidade por fontes renováveis referido só é possível com centrais hidroeléctricas ou eólicas, uma vez que as outras possibilidades estão ainda num estado de desenvolvimento tecnológico que não permitirá que a sua quota tenha significado a curto/médio prazo, para além da sua falta de competitividade actual.

Adicionalmente, a introdução de nova capacidade em aproveitamentos hidroeléctricos representará um contributo muito importante para a manutenção dos actuais níveis de garantia de abastecimento do sistema eléctrico, face ao aumento de produção de electricidade por fontes renováveis intermitentes, necessário ao cumprimento dos compromissos assumidos.

Conforme decorre do Projecto Salamonde II, salienta-se mais uma vez que o reforço de potência em apreço não vem contribuir de forma muito expressiva para o aumento de potência, mas sim para uma melhor eficiência energética à custa da reversibilidade do sistema a instalar, o que permite uma gestão mais equilibrada do potencial hidroeléctrico em articulação com os excedentes da produção eólica, sobretudo nas horas de vazio, em que a bombagem reforça o armazenamento e, consequentemente, a energia potencial disponível para a produção hidroeléctrica.

No contexto actual de produção de energia eléctrica, os aproveitamentos hidroeléctricos são solicitados a fornecer essencialmente energia em horas cheias e de ponta, bem como a equilibrar as variações de produção resultantes da variabilidade das origens eólicas, cuja capacidade instalada se encontra em crescimento significativo.

Nestas condições, encontra-se em fase de implementação por parte da EDP um programa de reequipamento de muitos dos aproveitamentos mais antigos, quer a fio-de-água (aproveitamentos do Douro Internacional) quer de albufeira (aproveitamentos do sistema Cávado-Rabagão). É nesta situação que se inclui o reforço de potência do aproveitamento de Salamonde.

Assim, a não realização do projecto Salamonde II vai contra os objectivos da *Estratégia Nacional para a Energia* e obsta ao cumprimento dos compromissos internacionais (ao nível das emissões e incremento das FER), para além inviabilizar uma parte significativa do programa de reequipamento dos aproveitamentos mais antigos a implementar pela EDP Produção.

Acresce salientar que a construção de centrais reversíveis tem vindo a ser implementada de forma gradual, tendo-se iniciado no aproveitamento da Aguieira 2 (1981) e prosseguido no sistema Cávado-Rabagão com a central de Vilarinho das Furnas II, que opera entre as albufeiras de Caniçada e de Vilarinho das Furnas (1987).

Entretanto entraram em serviço a central de Alqueva (2005) e de Venda Nova II (Frades) (2007), estando previstos ainda três novos aproveitamentos no sistema Cávado – Rabagão: Salamonde II (objecto do presente EIA), entre as albufeiras de Salamonde e de Caniçada, Venda Nova III (com DIA favorável condicionada já emitida), entre as albufeiras de Venda Nova e de Salamonde e Paradela II (ainda em fase inicial de desenvolvimento de projecto) entre as albufeiras de Paradela e de Salamonde.

Neste cenário importa assim considerar a possibilidade de realização de Venda Nova III na ausência da realização de Salamonde II.

No que concerne aos aspectos sociais e económicos, propriamente ditos, decorrentes da não realização do projecto Salamonde II, saliente-se, desde já, que o balanço entre efeitos positivos e efeitos negativos pende maioritariamente para os segundos.

Conforme está expresso no capítulo da caracterização, as margens do rio Cávado e a albufeira de Salamonde, onde decorrerão os diferentes trabalhos necessários à construção do projecto, não apresentam ocupação humana significativa, as actividades agrícolas e agro-florestais são escassas e os usos associados à albufeira de Salamonde também não têm expressão, ao contrário do que se passa na albufeira de Caniçada.

Por outro lado, as freguesias e concelhos onde se insere o projecto apresentam dinâmicas demográficas muito negativas e estruturas económicas e de emprego bastante débeis. A falta de dinamismo empresarial e de oportunidades de emprego locais não permitem vislumbrar a melhoria das condições de vida em geral destas populações residentes num horizonte próximo.

No caso de o projecto não se realizar, é expectável que ao nível local a população continue a evoluir segundo os padrões e moldes das décadas mais recentes, ou seja, com agravamento das condições sociais e económicas. A realização do projecto poderá contribuir para atenuar e inverter, mesmo que temporariamente, esta tendência negativa de evolução.

Com a realização do projecto serão expectáveis melhorias significativas, ao nível local e regional, das condições médias de vida da população. As melhorias decorrerão do aumento significativo da oferta e possibilidades de emprego (estimado em 5 centenas no pico dos trabalhos) de recrutamento local (entre 10% a 20%), dinamização de algumas actividades locais (construção civil, comércio e restauração) e dinamização das actividades culturais e recreativas.

Ainda que estes benefícios sociais e económicos directos sejam de carácter temporário (cerca de 5 anos estimados para a construção), não poderão deixar de ser considerados de feição muito positiva e de grande significância ao nível local e regional. Tanto mais que a não realização deste projecto, não contribuindo directamente para o agravar das condições de vida destas populações, fá-lo-á por omissão.

Como não se poderia deixar de referir, a realização do projecto *per si* comporta também algumas afectações negativas, particularmente na fase de construção, decorrentes do indispensável rebaixamento extraordinário das cotas de água nas albufeiras para a construção e posterior demolição das ensecadeiras.

As afectações negativas da realização do projecto terão a ver com algum condicionamento às albufeiras de Salamonde (NPA 270,36) e Caniçada (NPA 152,50), nos períodos em que é necessário baixar os níveis de água para próximo das cotas 247 e 261 em Salamonde e 140 em Caniçada.

Saliente-se que os dois períodos de condicionamento da albufeira de Salamonde programados no âmbito da construção do empreendimento de Venda Nova III (2011) serão também aproveitados para a construção da ensecadeira da tomada de água do empreendimento de Salamonde II, adoptando-se uma estratégica de execução idêntica à preconizada para a ensecadeira da restituição de Venda Nova III.

Na fase de exploração, correspondente apenas à exploração do reforço de potência de Venda Nova III, estão previstas variações de nível na albufeira ao longo de um dia superior às actualmente existentes. Essas variações em Salamonde são muito significativas, podendo a subida de nível atingir entre 0,92 m em 2 horas e 4,61 m em 10 horas, na situação de turbinamento e uma descida do nível entre 0,70 m e 3,48 m na situação de bombagem considerando aqueles tempos de exploração.

Na fase de exploração, correspondente apenas à exploração de Venda Nova III, estão previstas variações de nível na albufeira ao longo de um dia superior às actualmente existentes. Essas variações em Salamonde são algo significativas, podendo a subida de nível atingir entre 0,92 m em 2 horas e 4,61 m em 10 horas, na situação de turbinamento e uma descida do nível entre 0,70 m e 3,48 m na situação de bombagem considerando aqueles tempos de exploração.

As variações em Venda Nova correspondem a uma descida entre 0,45 m e 2,24 m, não registando na albufeira de Caniçada qualquer alteração em turbinamento; na situação de bombagem, as variações em Venda Nova correspondem a uma subida entre 0,30 m e 1,52 m, mantendo-se em Caniçada a a situação actual, sem nenhum reforço de potência.

A manutenção da situação actual, correspondente à não concretização do Projecto, não aproveita a possibilidade de utilizar um potencial significativo de produção de energia pela via renovável, em especial nas horas de maior consumo de energia.

Assim, a alternativa zero, não potenciará a produção hidroeléctrica em alternativa à produção de origem termoeléctrica, a qual é causadora de emissões atmosféricas poluentes, assim como de saída de divisas para a aquisição de combustíveis fósseis, que o país não possui, apresentando, igualmente, maior inércia, que se traduz por maior dificuldade no acompanhamento das variações necessárias na produção de electricidade para responder às solicitações dos consumidores.

De facto, para o adequado funcionamento do sistema eléctrico é necessário que a energia eléctrica colocada na rede seja igual, em cada momento, à procura de energia eléctrica determinada pelos consumidores, sob pena de ocorrerem roturas no fornecimento susceptíveis de ocasionar perdas económicas importantes, ou até colocar problemas de segurança a diversos níveis. O exposto significa que é indispensável uma adequação contínua e instantânea da oferta à procura, seguindo com rigor as flutuações. As centrais hidroeléctricas apresentam a mais-valia de permitir dar uma resposta rápida a todas as ordens de subida e descida de carga, adaptando-se rapidamente às diferentes situações da rede e do consumo.

Em conclusão, destaca-se que a alternativa zero não contribuirá para a optimização do sistema produtor hidroeléctrico, não dando continuidade à política de incremento da produção de energia a partir de FER, não contribuindo igualmente para a adequada gestão do parque de energias renováveisl instalado e previsto, particularmente a energia eólica.

5.9.2 USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Na ausência de projecto, o uso do solo na área de estudo deverá evoluir segundo as tendências actuais, correspondendo apenas a pequenas alterações ao que foi descrito para a situação de referência: as áreas agrícolas poderão diminuir, dando lugar, em primeiro lugar, a matos, depois a floresta; os PDM da área de estudo permitem ainda alguma expansão dos aglomerados, pelo que é de admitir um aumento dos povoados da região, provavelmente através da construção de segunda habitação, uma vez que esta é uma área atractiva para as populações dos grandes centros urbanos do Norte do país.

Importa ainda referir que a ausência do projecto inclui a realização de Venda Nova III, a montante.

Neste sentido, para a construção da ensecadeira da restituição, a albufeira de Salamonde (com Nível de Pleno Armazenamento (NPA) à cota de 270,36 e Nível Mínimo de Exploração Normal (Nmen) cota de 260,56 para próximo da cota 247 m entre 1 de Maio e 15 de Julho de 2011 e para próximo da cota 261 m entre esta última data e 31 de Agosto de 2011. Isto traduz-se num aumento muito significativo da faixa interníveis da albufeira, durante o fim da primavera e o verão de 2011, que afectará eventualmente as actividades de regadio situadas nas imediações da albufeira (áreas restritas) e as actividades de lazer associadas à mesma.

Para a demolição da ensecadeira da restituição será necessário o rebaixamento do nível da albufeira de Salamonde para próximo da cota 247 m entre 1 de Maio e 15 de Julho de 2013.

Na fase de exploração de Venda Nova III deverá afectar as oscilações do nível da albufeira de Salamonde. Actualmente esta albufeira oscila no máximo cerca de 0,9m sendo que com o reforço de Venda Nova poderá oscilar, no máximo, até 4,6 m. Tal significa que nessa situação ficaria a registar-se uma oscilação muito maior do que a actual, contudo sempre contida na Zona Interníveis, e bastante maior do que a que ocorrerá no caso de Salamonde II venha a ser implementado.

5.10. PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ARQUITECTÓNICO

A consideração da evolução prospectiva da situação actual sem projecto apenas permitirá tecer alguns apontamentos gerais que tornar-se-ão, na prática, um quadro de referência concreto que poderá sustentar a avaliação dos impactes do Projecto.

As ocorrências detectas na AI da Situação de Referência desde descritor, são sobretudo ocorrências relacionadas com a barragem de Salamonde, cuja classificação segundo a base de dados da Direcção Regional de Cultura está em estudo, mas até à data, não lhe foi conferido qualquer tipo de estatuto de protecção ou qualquer tipo de servidão administrativa. A manutenção do seu funcionamento tem estado a cargo da EDP, sendo as estruturas adjacentes (pousada, armazéns bairro EDP, etc.) propriedade da empresa Principado de Salamonde.

Quanto às restantes ocorrências, identificadas na ZE, estão, na sua maioria, inventariadas em bases de dados de institutos públicos e nos Planos Directores Municipais, o que lhes confere, estatuto de protecção. Desconhece-se, actualmente, qualquer projecto de investigação para área em questão.

Quanto às restantes ocorrências, admite-se que o seu estado de conservação se vá degradando, a curto e médio prazo, se não houver um investimento que inverta essa situação – exceptua-se a barragem de Salamonde, pois o seu funcionamento exige manutenção por parte da EDP.

Os actos de vandalismo ou "projectos" sem o devido acompanhamento são também uma ameaça à conservação daqueles imóveis.