



**EDIA - Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva, S.A.**

---

**Volume I – Tomo I**

**Caracterização da  
Situação de Referência**

**Estudo de Impacte Ambiental do Bloco Oeste  
do Subsistema de Rega do Ardila**

Rf\_05033/ 01 Nov-06



---

## **Estudo de Impacte Ambiental do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila**

---

**Volume I - Tomo I – Caracterização da Situação de Referência**

**Tomo II – Impactes, Medidas e Conclusões**

**Volume II - Cartas, Figuras e Fotografias**

**Volume III - Anexos**

**Volume IV - Resumo Não Técnico**





---

# Estudo de Impacte Ambiental do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila

---

## Volume I – Tomo I

### Índice

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Enquadramento e Âmbito</b>   | <b>I</b>  |
| 1.1. Identificação do Projecto, do Proponente e da Entidade Licenciadora | I         |
| 1.2. Equipa Técnica  | I         |
| 1.3. Base Legislativa  | 2         |
| 1.4. Âmbito do EIA   | 3         |
| 1.4.1. Âmbito de projecto – componentes de projecto em avaliação         | 3         |
| 1.4.2. Âmbito geográfico – área de estudo do EIA                         | 4         |
| 1.4.3. Âmbito temático – descritores em análise                          | 4         |
| 1.5. Estrutura do EIA  | 5         |
| <b>2. Objectivos e Antecedentes do Projecto</b>                          | <b>7</b>  |
| 2.1. Objectivos do Projecto  | 7         |
| 2.2. Antecedentes do Projecto  | 8         |
| 2.2.1. Antecedentes do Sistema Global de Rega de Alqueva                 | 8         |
| 2.2.2. Antecedentes do Subsistema de Rega do Ardila                      | 10        |
| <b>3. Descrição de Projecto</b>  | <b>19</b> |
| 3.1. Introdução  | 19        |





|  |           |
|--|-----------|
| 3.2. Enquadramento Geográfico                | 19        |
| 3.3. Aspectos Gerais do Projecto             | 21        |
| 3.3.1. Componentes de projecto               | 21        |
| 3.3.2. Delimitação da área beneficiada       | 22        |
| 3.3.3. Cenário de ocupação cultural          | 24        |
| 3.3.4. Necessidades hídricas para rega       | 25        |
| 3.4. Descrição de Projecto – Alternativa I   | 26        |
| 3.4.1. Blocos de rega                        | 26        |
| 3.4.2. Estações elevatórias                  | 28        |
| 3.4.3. Rede secundária de rega               | 31        |
| 3.4.4. Rede viária                           | 36        |
| 3.4.5. Rede de drenagem                      | 38        |
| 3.5. Descrição de Projecto – Alternativa II  | 40        |
| 3.5.1. Blocos de rega                        | 40        |
| 3.5.2. Estações elevatórias                  | 41        |
| 3.5.3. Rede secundária de rega               | 43        |
| 3.5.4. Rede viária                           | 45        |
| 3.5.5. Rede de drenagem                      | 45        |
| 3.6. Síntese das Diferenças das Alternativas | 47        |
| <b>4. Situação de Referência</b>             | <b>49</b> |
| 4.1. Introdução                              | 49        |
| 4.2. Clima                                   | 50        |
| 4.2.1. Introdução                            | 50        |
| 4.2.2. Caracterização climática              | 51        |
| 4.2.3. Microclima                            | 67        |
| 4.2.4. Classificações climáticas             | 68        |



|   |     |
|---|-----|
| 4.2.5. Evolução da situação de referência sem projecto        | 73  |
| 4.2.6. Síntese  | 74  |
| 4.3. Geologia, Geomorfologia e Geotecnia                      | 75  |
| 4.3.1. Introdução   | 75  |
| 4.3.2. Metodologia  | 75  |
| 4.3.3. Caracterização geológica                               | 77  |
| 4.3.4. Enquadramento geomorfológico                           | 82  |
| 4.3.5. Enquadramento tectónico                                | 85  |
| 4.3.6. Recursos geológicos                                    | 89  |
| 4.3.7. Património geológico                                   | 92  |
| 4.3.8. Evolução da situação de referência sem projecto        | 93  |
| 4.3.9. Síntese  | 93  |
| 4.4. Solos  | 95  |
| 4.4.1. Introdução   | 95  |
| 4.4.2. Definição dos agrupamentos de solos na área de regadio | 95  |
| 4.4.3. Caracterização sumária dos solos mais representativos  | 99  |
| 4.4.4. Risco de erosão dos solos                              | 102 |
| 4.4.5. Caracterização da salinização e alcalização dos solos  | 109 |
| 4.4.6. Aptidão das terras para o regadio                      | 115 |
| 4.4.7. Evolução da situação de referência sem projecto        | 123 |
| 4.4.8. Síntese  | 125 |
| 4.5. Recursos Hídricos  | 127 |
| 4.5.1. Recursos Hídricos Superficiais                         | 127 |
| 4.5.2. Gestão dos Recursos Hídricos                           | 141 |
| 4.5.3. Recursos Hídricos Subterrâneos                         | 173 |
| 4.6. Qualidade do Ambiente                                    | 203 |





|  |     |
|--|-----|
| 4.6.1. Introdução  | 203 |
| 4.6.2. Qualidade do ar                                       | 203 |
| 4.6.3. Ambiente sonoro                                       | 211 |
| 4.6.4. Produção e gestão de resíduos                         | 217 |
| 4.6.5. Evolução da situação de referência sem projecto       | 221 |
| 4.6.6. Síntese   | 222 |
| 4.7. Ecologia, Flora e Fauna                                 | 223 |
| 4.7.1. Introdução  | 223 |
| 4.7.2. Habitats  | 224 |
| 4.7.3. Flora e Vegetação                                     | 244 |
| 4.7.4. Fauna   | 257 |
| 4.7.5. Evolução da situação de referência sem projecto       | 275 |
| 4.7.6. Síntese   | 276 |
| 4.8. Paisagem  | 279 |
| 4.8.1. Introdução  | 279 |
| 4.8.2. Caracterização das principais componentes da paisagem | 279 |
| 4.8.3. Unidades de Paisagem                                  | 283 |
| 4.8.4. Qualidade visual                                      | 290 |
| 4.8.5. Fragilidade visual                                    | 292 |
| 4.8.6. Evolução da situação de referência sem projecto       | 294 |
| 4.8.7. Síntese   | 294 |
| 4.9. Uso do Solo e Ordenamento do Território                 | 295 |
| 4.9.1. Introdução  | 295 |
| 4.9.2. Uso do Solo   | 296 |
| 4.9.3. Planos de Ordenamento                                 | 298 |
| 4.9.4. Servidões e restrições                                | 307 |



|  |     |
|--|-----|
| 4.9.5. Evolução da situação de referência sem projecto                   | 316 |
| 4.9.6. Síntese   | 316 |
| 4.10. Agrossistemas  | 318 |
| 4.10.1. Introdução   | 318 |
| 4.10.2. Caracterização sócio-estrutural do sub-sector agrícola           | 320 |
| 4.10.3. Sistemas de Produção Vegetal                                     | 326 |
| 4.10.4. Sistemas de Produção Animal                                      | 343 |
| 4.10.5. Caracterização técnico-económica do sub-sector agrícola regional | 344 |
| 4.10.6. Evolução da situação de referência sem projecto                  | 346 |
| 4.10.7. Síntese  | 349 |
| 4.11. Sócio-Economia   | 351 |
| 4.11.1. Introdução   | 351 |
| 4.11.2. Enquadramento geográfico e administrativo                        | 353 |
| 4.11.3. População  | 354 |
| 4.11.4. Condições de vida da população                                   | 366 |
| 4.11.5. Estrutura sócio-económica  | 370 |
| 4.11.6. Acessibilidades  | 382 |
| 4.11.7. Evolução da situação de referência sem projecto                  | 383 |
| 4.11.8. Síntese  | 383 |
| 4.12. Património Histórico-Cultural                                      | 385 |
| 4.12.1. Introdução   | 385 |
| 4.12.2. Metodologia  | 385 |
| 4.12.3. Caracterização da situação de referência                         | 388 |
| 4.12.4. Evolução da situação de referência sem projecto                  | 394 |
| 4.12.5. Síntese  | 395 |





## Índice de Figuras

|  |     |
|--|-----|
| Figura 4.2.1 – Valores de temperatura média mensal do ar; Beja (1951/1980)   | 51  |
| Figura 4.2.2 – Valores de temperatura média mensal do ar; Amareleja (1963/1980)  | 51  |
| Figura 4.2.3 – Humidade relativa do ar ao longo do ano; Beja (1956/1980)   | 56  |
| Figura 4.2.4 – Humidade relativa do ar ao longo do ano; Amareleja (1967/1980)  | 57  |
| Figura 4.2.5 – Frequência e velocidade média do vento; Beja [1951(56)/1980] e Amareleja (1963/1980)  | 58  |
| Figura 4.2.6 – Velocidade média do vento ao longo do ano; Beja (1957/1980) e Amareleja (1963/1980)   | 59  |
| Figura 4.2.7 – Nebulosidade média registada ao longo do ano; Beja (1956/1980)  | 60  |
| Figura 4.2.8 – Nebulosidade média registada ao longo do ano; Amareleja (1967/1980)   | 61  |
| Figura 4.2.9 – Número total de horas de sol descoberto ao longo do ano; Beja (1951/1980)   | 62  |
| Figura 4.2.10 – Evaporação média mensal ao longo do ano; Beja (1956/1980), Amareleja (1963/1980) e Herdade da Valada (1969/1996)   | 63  |
| Figura 4.2.11 – Evapotranspiração real e potencial registadas ao longo do ano na estação de Moura (1939/1960) e temperatura média do ar para a estação de Amareleja a título comparativo | 65  |
| Figura 4.2.12 – Adaptação do diagrama de Emberger onde figuram as estações climatológicas de Beja e Amareleja  | 70  |
| Figura 4.2.13 – Gráfico Termopluiométrico ou diagrama ombrotérmico de Gausсен; Beja  | 72  |
| Figura 4.2.14 – Gráfico Termopluiométrico ou diagrama ombrotérmico de Gausсен; Amareleja   | 72  |
| Figura 4.4.1 – Fracções da área de estudo classificadas quanto à aptidão ao regadio e respectiva fonte da informação (IHERA, 2003 ou AQUALOGUS & SEIA, 2001)                             | 119 |
| Figura 4.5.1 – Série adimensional de escoamentos anuais nas EH de Monte da Ponte (27J/01) e de Albernoa (26J/01)   | 135 |
| Figura 4.5.2 – Regressão linear simples entre precipitações e escoamentos anuais na EH de Monte da Ponte   | 137 |
| Figura 4.5.3 – Valores anuais de precipitação nas estações meteorológicas de Pedrógão e Serpa  | 148 |
| Figura 4.5.4 – Comparação do nível previsto no estudo de AQUALOGUS (2004) – pontos – com os resultados do modelo – linha a cheio. Albufeira de Amoreira                                  | 161 |
| Figura 4.5.5 – Comparação do nível previsto no estudo de AQUALOGUS (2004) – pontos – com os resultados do modelo – linha a cheio. Albufeira de Brinches.                                 | 162 |
| Figura 4.5.6 – Evolução da concentração de nitrato à superfície junto à barragem de Brinches   | 163 |



|   |     |
|---|-----|
| Figura 4.5.7 – Evolução da concentração de nitrato à superfície junto à barragem de Amoreira                      | 163 |
| Figura 4.5.8 – Evolução da concentração de fosfato à superfície junto à barragem de Brinches                      | 164 |
| Figura 4.5.9 – Evolução da concentração de fosfato à superfície junto à barragem de Amoreira                      | 164 |
| Figura 4.5.10 – Evolução da concentração de azoto amoniacal à superfície junto à barragem de Brinches             | 164 |
| Figura 4.5.11 – Evolução da concentração de azoto amoniacal à superfície junto à barragem de Amoreira             | 165 |
| Figura 4.5.12 – Evolução da concentração de clorofila-a total à superfície junto à barragem de Brinches           | 165 |
| Figura 4.5.13 – Evolução da concentração de clorofila-a total à superfície junto à barragem de Amoreira           | 166 |
| Figura 4.5.14 – Evolução da concentração de nitrato à superfície junto à barragem de Brinches                     | 168 |
| Figura 4.5.15 – Evolução da concentração de fosfato à superfície junto à barragem de Brinches                     | 169 |
| Figura 4.5.16 – Evolução da concentração de azoto amoniacal à superfície junto à barragem de Brinches             | 169 |
| Figura 4.5.17 – Evolução da concentração de clorofila-a à superfície junto à barragem de Brinches                 | 169 |
| Figura 4.5.18 – Evolução da concentração de nitrato à superfície, junto à barragem da Amoreira                    | 170 |
| Figura 4.5.19 – Evolução da concentração de azoto amoniacal à superfície, junto à barragem da Amoreira            | 170 |
| Figura 4.5.20 – Evolução da concentração de fosfato à superfície, junto à barragem da Amoreira                    | 170 |
| Figura 4.5.21 – Evolução da concentração de clorofila-a à superfície, junto à barragem da Amoreira                | 171 |
| Figura 4.5.22 – Utilizações das águas subterrâneas exploradas nas captações de água inventariadas                 | 176 |
| Figura 4.5.23 – Distribuição das captações de água subterrânea pelos aquíferos regionais                          | 176 |
| Figura 4.5.24 – Distribuição das classes de vulnerabilidade à poluição baseada em critérios litológicos           | 190 |
| Figura 4.5.25 – Distribuição das classes de vulnerabilidade à poluição pelo método DRASTIC padrão (fertilizantes) | 194 |
| Figura 4.5.26 – Distribuição das classes de vulnerabilidade à poluição pelo método DRASTIC pesticidas             | 195 |
| Figura 4.6.1 – Curvas de isoconcentração de dióxido de enxofre no ar ambiente em Portugal                         | 209 |
| Figura 4.6.2 – Curvas de isoconcentração de dióxido de azoto no ar ambiente em Portugal                           | 209 |
| Figura 4.6.3 – Curvas de isoconcentração de ozono no ar ambiente em Portugal                                      | 210 |
| Figura 4.6.4 – Comparação entre os níveis sonoros medidos e os limites de exposição em período diurno             | 216 |
| Figura 4.10.1 – Formas de exploração da SAU na área de estudo (extrapolação a partir dos dados das freguesias)    | 324 |





|  |     |
|--|-----|
| Figura 4.10.2 – Culturas temporárias na área em estudo (extrapolação a partir dados das freguesias)  | 328 |
| Figura 4.10.3 – Sucessão de culturas nas folhas de uma parcela (rotação a seis anos)   | 329 |
| Figura 4.10.4 – Culturas anuais regadas na área em estudo (extrapolação a partir dos dados dos concelhos)  | 331 |
| Figura 4.10.5 – Culturas regadas na área em estudo (extrapolação a partir dos dados dos conselhos)   | 338 |
| Figura 4.10.6 – Representatividade das origens das águas de rega e dos métodos de colocação de água no terreno nas explorações de Moura e de Serpa | 342 |
| Figura 4.10.7 – Distribuição do efectivo animal na área de estudo (extrapolação a partir dos dados das freguesias)                                 | 344 |
| Figura 4.10.8 – Tipo de ocupação cultural futura sem EFMA para as explorações agrícolas com pecuária   | 347 |
| Figura 4.11.1 – Pirâmide etária de Portugal e da Região do Alentejo, 2001  | 359 |
| Figura 4.11.2 – Variação da população por grupo etário entre 1991-2001   | 361 |
| Figura 4.11.3 – População Residente segundo a dimensão dos lugares em 2001   | 365 |
| Figura 4.11.4 – Grupos sócio-económicos mais representativos, por região   | 375 |



## Índice de Quadros

|  |    |
|--|----|
| Quadro 1.2.1 – Equipa Técnica do EIA do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila                    | 1  |
| Quadro 3.3.1 – Cenário cultural previsto para o Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila            | 25 |
| Quadro 3.3.2 – Necessidades hídricas totais anuais do Bloco Oeste                                      | 25 |
| Quadro 3.4.1 – Alternativa I do Bloco Oeste – áreas dos blocos e sub-blocos de rega                    | 26 |
| Quadro 3.4.2 – Tipo de abastecimento dos sub-blocos de rega  | 27 |
| Quadro 3.4.3 – Alternativa I do Bloco Oeste – unidades de rega   | 28 |
| Quadro 3.4.4 – Alternativa I do Bloco Oeste – principais características das estações elevatórias      | 29 |
| Quadro 3.4.5 – Alternativa I do Bloco Oeste – principais características dos grupos electrobomba       | 30 |
| Quadro 3.4.6 – Alternativa I do Bloco Oeste – número de hidrantes e bocas de rega                      | 32 |
| Quadro 3.4.7 – Alternativa I do Bloco Oeste – densidades e diâmetros da rede de rega secundária        | 33 |
| Quadro 3.4.8 – Alternativa I do Bloco Oeste – desenvolvimento da rede viária proposta                  | 37 |
| Quadro 3.4.9 – Alternativa I do Bloco Oeste – rede de drenagem a intervir                              | 39 |
| Quadro 3.5.1 – Alternativa II do Bloco Oeste – áreas dos blocos e sub-blocos de rega                   | 40 |
| Quadro 3.5.2 – Alternativa II do Bloco Oeste – unidades de rega  | 41 |
| Quadro 3.5.3 – Alternativa II do Bloco Oeste – principais características dos grupos electrobomba      | 42 |
| Quadro 3.5.4 – Alternativa II do Bloco Oeste – número de hidrantes e bocas de rega                     | 43 |
| Quadro 3.5.5 – Alternativa II do Bloco Oeste – densidades e diâmetros da rede de rega secundária       | 44 |
| Quadro 3.5.6 – Alternativa II do Bloco Oeste – desenvolvimento da rede viária proposta                 | 45 |
| Quadro 3.5.7 – Alternativa II do Bloco Oeste – rede de drenagem a intervir                             | 46 |
| Quadro 3.6.1 – Síntese das diferenças entre as duas alternativas em análise                            | 47 |
| Quadro 4.2.1 – Características das estações utilizadas na caracterização do clima                      | 50 |
| Quadro 4.2.2 – Valores de precipitação média mensal e anual para as estações consideradas (mm)         | 54 |
| Quadro 4.2.3 – Número de dias em que a precipitação média mensal foi superior a 10 mm                  | 55 |
| Quadro 4.2.4 – Número de dias em que a precipitação média mensal foi superior a 0,1 mm                 | 55 |
| Quadro 4.2.5 – Precipitação efectiva na estação meteorológica de Beja no período de 1964 a 1993 (mm)56 |    |





|  |     |
|--|-----|
| Quadro 4.2.6 – Classificação do vento quanto à velocidade  | 60  |
| Quadro 4.2.7 – Número de dias com registo de outros meteoros   | 66  |
| Quadro 4.2.8 – Limites climáticos baseados no valor do Índice Xerotérmico de Gausson   | 73  |
| Quadro 4.3.1 – Unidades geológicas presentes na área do empreendimento   | 78  |
| Quadro 4.3.2 – Caracterização litológica dos blocos de rega do Bloco Oeste do Subsistema do Ardila   | 79  |
| Quadro 4.3.3 – Pedreiras inventariadas nas freguesias em que se insere o Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila   | 91  |
| Quadro 4.4.1 – Áreas ocupadas pelas unidades pedológicas presentes na área de estudo   | 96  |
| Quadro 4.4.2 – Descrição dos tipos de solos ocorrentes na área de estudo   | 100 |
| Quadro 4.4.3 – Classes de comprimento da encosta (e respectivo factor L) presentes na área de estudo   | 105 |
| Quadro 4.4.4 – Classes de declive (e respectivo factor S) consideradas no estudo   | 106 |
| Quadro 4.4.5 – Classes de uso do solo (e respectivo factor C) presentes na área de estudo  | 107 |
| Quadro 4.4.6 – Representatividade das classes de risco de erosão dos solos na área de estudo   | 108 |
| Quadro 4.4.7 – Grupos de solos de acordo com a sua sensibilidade à salinização/alcalização   | 110 |
| Quadro 4.4.8 – Dados de ESP e CE no horizonte superficial (1ª linha) e nos horizontes subjacentes (até uma profundidade aproximada de 80 a 100 cm – 2ª linha), para alguns solos presentes na área em estudo | 112 |
| Quadro 4.4.9 – Representatividade das classes de risco de alcalização/salinização dos solos na área de estudo  | 114 |
| Quadro 4.4.10 – Classes de aptidão ao regadio (IHERA, 2003)  | 115 |
| Quadro 4.4.11 – Representatividade das classes de aptidão ao regadio (IHERA, 2003) na área de estudo   | 116 |
| Quadro 4.4.12 – Representatividade das classes de aptidão ao regadio de AQUALOGUS & SEIA, 2001 na fracção da área de estudo não classificada em IHERA (2003)   | 121 |
| Quadro 4.4.13 – Correspondência entre as classificações de aptidão ao regadio de IHERA (2003), AQUALOGUS & SEIA (2001) e a adoptada no presente estudo   | 121 |
| Quadro 4.4.14 – Representatividade das classes de aptidão ao regadio de IHERA (2003) e AQUALOGUS & SEIA (2001) simplificadas, na área de estudo  | 122 |
| Quadro 4.5.1 – Características dos sistemas hidrográficos  | 133 |
| Quadro 4.5.2 – Características da estação hidrométrica de Monte da Ponte   | 134 |
| Quadro 4.5.3 – Características das estações meteorológicas seleccionadas   | 136 |



|  |     |
|--|-----|
| Quadro 4.5.4 – Ponderação de cada posto meteorológico na bacia hidrográfica da EH de Monte da Ponte  | 136 |
| Quadro 4.5.5 – Características do regime hidrológico na EH de Monte da Ponte (27J/01)  | 138 |
| Quadro 4.5.6 – Coeficientes de ponderação e precipitação média anual   | 138 |
| Quadro 4.5.7 – Volumes anuais médios afluentes   | 138 |
| Quadro 4.5.8 – Precipitação e escoamento anual médio   | 140 |
| Quadro 4.5.9 – Correspondência entre tipos de solo e a Família dominante dessa família na área de estudo   | 146 |
| Quadro 4.5.10 – Parâmetros de input do solo para o modelo SWAT obtidos dos perfis de solos   | 147 |
| Quadro 4.5.11 – Valores CN em função do uso de solo e da Família de solo   | 148 |
| Quadro 4.5.12 – Resultados da simulação para a bacia drenante da Albufeira de Brinches (ton/ano)   | 150 |
| Quadro 4.5.13 – Resultados da simulação para a bacia drenante da Albufeira da Amoreira (ton/ano)   | 150 |
| Quadro 4.5.14 – Resultados da simulação para a globalidade da bacia da Ribeira de Pias (ton/ano)   | 151 |
| Quadro 4.5.15 – Resultados da simulação para a globalidade da bacia das Amoreiras (ton/ano)  | 151 |
| Quadro 4.5.16 – Balanço global do escoamento de água da bacia da Ribeira de Pias   | 152 |
| Quadro 4.5.17 – Balanço global do escoamento de água da bacia das Amoreiras  | 152 |
| Quadro 4.5.18 – Resumo das descargas de nutrientes nas águas superficiais estimadas com base nas Guidelines da OSPAR para a bacia de Brinches  | 153 |
| Quadro 4.5.19 – Resumo das descargas de nutrientes nas águas superficiais estimadas com base nas Guidelines da OSPAR para a bacia das Amoreiras.   | 154 |
| Quadro 4.5.20 – Critérios de classificação do estado trófico de albufeiras e lagoas (INAG)   | 154 |
| Quadro 4.5.21 – Classificação de acordo com as características para usos múltiplos à entrada da albufeira de Brinches  | 155 |
| Quadro 4.5.22 – Classificação de acordo com as características para usos múltiplos à entrada da albufeira da Amoreira  | 155 |
| Quadro 4.5.23 – Características da malha computacional   | 160 |
| Quadro 4.5.24 – Valores médios das concentrações de nitrato, fosfato, amónia, fósforo total e clorofila-a simuladas nas albufeiras de Amoreira e Brinches para a simulação de referência | 166 |
| Quadro 4.5.25 – Classificação de acordo com as características para usos múltiplos na albufeira de Brinches  | 167 |





|  |     |
|--|-----|
| Quadro 4.5.26 – Classificação de acordo com as características para usos múltiplos na albufeira da Amoreira  | 167 |
| Quadro 4.5.27 – Valores médios das concentrações de nitrato, fosfato, amónia, fósforo total e clorofila-a simuladas nas albufeiras de Amoreira e Brinches para a simulação da fase de exploração | 171 |
| Quadro 4.5.28 – Distribuição das captações por bloco de rega   | 175 |
| Quadro 4.5.29 – Características gerais do Sistema Aquífero Gabros de Beja  | 179 |
| Quadro 4.5.30 – Características gerais do sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da ZOM   | 181 |
| Quadro 4.5.31 – Resumo das concentrações médias dos principais iões presentes nas águas subterrâneas captadas nos pontos de água abrangidos por blocos de rega                                   | 186 |
| Quadro 4.5.32 – Classificação da vulnerabilidade à poluição de acordo com o tipo de aquífero   | 189 |
| Quadro 4.5.33 – factores de ponderação do índice DRASTIC   | 193 |
| Quadro 4.5.34 – Classificação da vulnerabilidade à poluição de acordo com o índice DRASTIC   | 193 |
| Quadro 4.6.1 – Valores limites para determinados poluentes no ar ambiente  | 204 |
| Quadro 4.6.2 – Limiares para as concentrações atmosféricas e objectivos a longo prazo para o Ozono (O <sub>3</sub> )   | 205 |
| Quadro 4.6.3 – Principais poluentes atmosféricos gerados pelo tráfego rodoviário   | 206 |
| Quadro 4.6.4 – Campanhas de avaliação da qualidade do ar (DCEA-FCT/UNL e DGA , 2001)   | 208 |
| Quadro 4.6.5 – Limites de exposição sonora segundo o RLPS  | 212 |
| Quadro 4.6.6 – Níveis sonoros (em dB(A)) do ruído ambiente na área de estudo e envolvente  | 215 |
| Quadro 4.6.7 – Recolha e Reciclagem de Resíduos Sólidos em 2001  | 218 |
| Quadro 4.6.8 – Tipologia dos resíduos segundo a Lista Europeia de Resíduos   | 219 |
| Quadro 4.6.9 – Drenagem e Tratamento de Águas Residuais em 2003  | 220 |
| Quadro 4.6.10 – ETAR em serviço no concelho de Moura (2005)  | 220 |
| Quadro 4.6.11 – ETAR em serviço no concelho de Serpa (2005)  | 221 |
| Quadro 4.7.1 – Habitats presentes na área de estudo e nas áreas a beneficiar pelo Bloco Oeste  | 226 |
| Quadro 4.7.2 – Espécies RELAPE com ocorrência conhecida na área de estudo  | 252 |
| Quadro 4.7.3 – Espécies de peixes de elevado valor conservacionista na área de estudo  | 260 |
| Quadro 4.7.4 – Espécies de aves de elevado valor conservacionista presentes na área de estudo  | 265 |



|  |     |
|--|-----|
| Quadro 4.8.1 – Representatividade das classes de declive no Bloco Oeste  | 280 |
| Quadro 4.8.2 – Unidades e subunidades de paisagem  | 284 |
| Quadro 4.8.3 – Representatividade das unidades e subunidades de paisagem no Bloco Oeste relativamente à totalidade das áreas a regar | 287 |
| Quadro 4.8.4 – Representatividade das unidades e subunidades de paisagem relativamente às áreas atravessadas pelas condutas          | 288 |
| Quadro 4.8.5 – Representatividade das unidades e subunidades de paisagem relativamente à rede de drenagem a intervir                 | 289 |
| Quadro 4.8.6 – Número de bocas de rega coincidentes com cada unidade e subunidade de paisagem  | 289 |
| Quadro 4.8.7 – Qualidade visual das subunidades de paisagem  | 291 |
| Quadro 4.8.8 – Elementos considerados para definição da fragilidade visual   | 292 |
| Quadro 4.8.9 – Fragilidade visual das unidades e subunidades de paisagem da área de estudo   | 293 |
| Quadro 4.9.1 – Ocupação do solo na área de estudo  | 296 |
| Quadro 4.9.2 – Ocupação do solo nas duas alternativas do Bloco Oeste   | 297 |
| Quadro 4.9.3 – Síntese das principais condicionantes   | 316 |
| Quadro 4.10.1 – Área das freguesias a afectar pelo projecto  | 319 |
| Quadro 4.10.2 – Dimensão das explorações por classe de área no sub-sistema do Ardila (% do sistema)                                  | 320 |
| Quadro 4.10.3 – Estrutura das explorações no subsistema do Ardila  | 321 |
| Quadro 4.10.4 – Estrutura das explorações nas freguesias da área de estudo   | 321 |
| Quadro 4.10.5 – Utilização da terra nas freguesias da área de estudo (ha)  | 322 |
| Quadro 4.10.6 – Utilização das terras em Moura e Serpa   | 323 |
| Quadro 4.10.7 – Formas de exploração da SAU nas freguesias da área de estudo   | 324 |
| Quadro 4.10.8 – Culturas temporárias nas freguesias em estudo (ha)   | 327 |
| Quadro 4.10.9 – Produtividades médias dos cereais de sequeiro  | 329 |
| Quadro 4.10.10 – Ocupação das culturas no terreno ao longo do ano em sistema de sequeiro   | 330 |
| Quadro 4.10.11 – Ocupação das culturas no terreno ao longo do ano em sistemas de regadio   | 331 |
| Quadro 4.10.12 – Culturas permanentes nas freguesias em estudo (ha)  | 332 |
| Quadro 4.10.13 – Produção de azeite manifestada em 2004 por Moura e Serpa  | 334 |





|  |     |
|--|-----|
| Quadro 4.10.14 – Produção de vinho expresso em mosto em 2004 em Moura e Serpa  | 335 |
| Quadro 4.10.15 – Explorações com sistemas de agricultura sustentável em Moura e Serpa  | 336 |
| Quadro 4.10.16 – Culturas Regadas em Moura e Serpa   | 339 |
| Quadro 4.10.17 – Superfície irrigável e sistemas de rega em Moura e Serpa  | 341 |
| Quadro 4.10.18 – Superfície irrigável nas freguesias em estudo   | 341 |
| Quadro 4.10.19 – Infra-estruturas de rega em Moura e Serpa   | 342 |
| Quadro 4.10.20 – Explorações com agro-pecuária nas freguesias em estudo  | 343 |
| Quadro 4.10.21 – Competitividade e respectivos factores determinantes dos diferentes sistemas de produção agrícola (2003)                          | 346 |
| Quadro 4.10.22 – Valores de produção dos diferentes produtos na situação actual (valores a preços constantes de 2003)                              | 346 |
| Quadro 4.10.23 – Valores de produção dos diferentes produtos na zona do EFMA na situação futura sem projecto (valores a preços constantes de 2003) | 348 |
| Quadro 4.11.1 – Unidades territoriais administrativas  | 353 |
| Quadro 4.11.2 – Evolução da população residente e densidade populacional   | 355 |
| Quadro 4.11.3 – População residente e densidade populacional, ao nível das freguesias (INE, 2001)  | 357 |
| Quadro 4.11.4 – Evolução da população, por grupo etário (INE, 2001)  | 360 |
| Quadro 4.11.5 – Principais Indicadores Demográficos (INE, 2004)  | 362 |
| Quadro 4.11.6 – Taxas de analfabetismo (INE, 2001)   | 362 |
| Quadro 4.11.7 – Nível de Instrução atingido (INE, 2001)  | 363 |
| Quadro 4.11.8 – Qualificação Académica, INE, 2001  | 364 |
| Quadro 4.11.9 – População residente segundo a dimensão dos lugares, INE, 2001  | 365 |
| Quadro 4.11.10 – Abastecimento de água em 2003   | 366 |
| Quadro 4.11.11 – Drenagem e Tratamento de Águas Residuais em 2003  | 367 |
| Quadro 4.11.12 – Resíduos recolhidos em 2001   | 368 |
| Quadro 4.11.13 – Indicadores de Saúde em 2003 (INE, 2004)  | 368 |
| Quadro 4.11.14 – Médicos por concelho de residência em 2003  | 369 |
| Quadro 4.11.15 – Centros de saúde e suas extensões, em 2003  | 369 |



|  |     |
|--|-----|
| Quadro 4.11.16 – Estabelecimentos de Ensino segundo o ensino ministrado em 2002/2003 (INE, 2002)                           | 370 |
| Quadro 4.11.17 – Valor Acrescentado Bruto (VAB) a preços base no Alentejo, por sectores de actividade, em 2002 e 2003      | 371 |
| Quadro 4.11.18 – População economicamente activa e Taxa de actividade (INE, 2001)  | 372 |
| Quadro 4.11.19 – Evolução da taxa de actividade 1991/2001 (INE, 2001)  | 373 |
| Quadro 4.11.20 – População economicamente activa (INE, 2001)   | 373 |
| Quadro 4.11.21 – Taxa de desemprego (INE, 2001)  | 374 |
| Quadro 4.11.22 – População desempregada (INE, 2001)  | 374 |
| Quadro 4.11.23 – Grupo sócio-económico, por percentagem da população residente (INE, 2001)                                 | 375 |
| Quadro 4.11.24 – População empregada por sectores de actividade económica (1991/2001)                                      | 376 |
| Quadro 4.11.25 – Ramos de actividade, por percentagem da população empregada - Portugal e Baixo Alentejo (INE, 2001)       | 377 |
| Quadro 4.11.26 – Ramos de actividade, por percentagem da população empregada - Moura e Serpa (INE, 2001)                   | 377 |
| Quadro 4.11.27 – Alojamento e Restauração, por percentagem da população empregada (INE, 2001)                              | 378 |
| Quadro 4.11.28 – N.º Estabelecimentos, Capacidade de Alojamento em 31.07.2004 e Taxas de ocupação-cama em 2004 (INE, 2004) | 379 |
| Quadro 4.11.29 – Principais características dos produtores agrícolas singulares (INE, 1999)                                | 380 |
| Quadro 4.11.30 – Natureza jurídica da exploração (INE, 1999)   | 381 |
| Quadro 4.11.31 – Forma de exploração da S.A.U. (INE, 1999)   | 382 |
| Quadro 4.12.1 – Património arquitectónico no concelho de Serpa   | 391 |





*Esta página foi propositadamente deixada em branco*





# I. Enquadramento e Âmbito

## I.1. Identificação do Projecto, do Proponente e da Entidade Licenciadora

O projecto em avaliação neste Estudo de Impacte Ambiental é o **Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila**. O Bloco Oeste é um dos três blocos de rega que compõem o Subsistema de Rega do Ardila, que por sua vez é um dos três subsistemas do Sistema Global de Rega de Alqueva, conjuntamente com os subsistemas de Alqueva e Pedrógão.

O Bloco Oeste é apresentado a AIA em fase de Estudo Prévio, sendo analisadas duas alternativas de projecto (**Alternativas I e II**). O Bloco Oeste é composto por dois sub-blocos, os blocos de Orada-Amoreira e Brinches, que em conjunto totalizam cerca de 8 a 9 mil hectares de área equipada para regadio, dependendo da alternativa considerada.

O proponente do projecto em análise é a **EDIA – Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva, S.A.** A entidade licenciadora competente é o Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, através do **Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica**.

## I.2. Equipa Técnica

A entidade responsável pela elaboração do Estudo de Impacte Ambiental é a **NEMUS – Gestão e Requalificação Ambiental, Lda.**, sendo o projecto dirigido pelo Dr. Pedro Bettencourt Correia. A equipa técnica responsável pela condução do Estudo de Impacte Ambiental é apresentada no Quadro 1.2.1. O EIA foi elaborado no período de Dezembro de 2005 a Setembro de 2006.

Quadro 1.2.1 – Equipa Técnica do EIA do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila

| Equipa Técnica            |  |  |
|---------------------------|--|--|
| Técnico                   | Formação Académica                           | Função na Equipa                             |
| Pedro Bettencourt Correia | Geólogo,<br>Especialista em Geologia Marinha | Direcção de Projecto                         |
| Emanuel Viçoso            | Biólogo                                      | Coordenação de Projecto;<br>Ecologia e Fauna |
| Sónia Alcobia             | Geóloga                                      | Geologia e Hidrogeologia                     |





| Equipa Técnica       |  |  |
|----------------------|--|--|
| Técnico              | Formação Académica   | Função na Equipa   |
| Maria Grade          | Engenheira do Ambiente; Mestre em Sistemas de Informação Geográfica      | Solos  |
| Pedro Chambel Leitão | Engenheiro Civil, Doutor em Engenharia Mecânica e Hidrodinâmica Costeira | Gestão de Recursos Hídricos; Modelação   |
| Henrique Coelho      | Ciências Geofísicas, Mestre em Modelação e Gestão de Recursos Marinhos   | Gestão de Recursos Hídricos; Modelação   |
| Isabel Boavida       | Engenheira do Ambiente   | Hidrologia   |
| Cristina Ramalho     | Botânica   | Ecologia e Flora   |
| Elisabete Teixeira   | Arquitecta Paisagista  | Paisagem   |
| Ana Dias             | Economista   | Sócio-Economia   |
| Sofia Gomes          | Arqueóloga   | Património Histórico-Cultural  |
| Mónica Gomes         | Arqueóloga   | Património Histórico-Cultural  |
| Bárbara Castiço      | Arqueóloga   | Património Histórico-Cultural  |
| Jorge Tiago Correia  | Técnico de Arqueologia   | Património Histórico-Cultural  |
| Cláudia Fulgêncio    | Engenheira do Ambiente   | Clima; Qualidade do Ambiente; Uso do Solo e Ordenamento do Território; Agrossistemas |
| Gonçalo Dumas        | Técnico de SIG   | Cartografia e SIG  |

### 1.3. Base Legislativa

O EIA do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila foi elaborado de acordo com a legislação vigente, nomeadamente o Decreto-Lei n.º69/2000, de 3 de Maio, com a leitura que lhe é dada pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro, que estabelece o regime jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) dos projectos públicos e privados susceptíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente. A Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, estabelece as normas técnicas para elaboração das várias peças do EIA.

No âmbito do Decreto-Lei 69/2000, com a redacção que lhe é dada pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, o projecto em análise insere-se na alínea c), do número 1 do Anexo II, referente a projectos de desenvolvimento agrícola que incluam infra-estruturas de rega e drenagem com mais de 2 000 ha.



O Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila é apresentado a AIA em fase de Estudo Prévio, cumprindo assim o disposto no nº4 do Art. 12º do D.L. nº269/82, de 10 de Julho, de acordo com a redacção que lhe é dada pelo D.L. nº86/2002, de 6 de Abril.

Refira-se ainda que o Bloco Oeste do Subsistema do Ardila é uma componente do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva, que constitui um empreendimento de interesse nacional, de acordo com o ponto 1 do artigo 2 do Decreto-Lei nº 33/95, de 11 de Fevereiro. Neste sentido o EIA levou em conta as disposições do referido decreto, bem como as resultantes do Decreto-Lei nº 21-A/98, de 6 de Fevereiro.

## **I.4. Âmbito do EIA**

### **I.4.1. Âmbito de projecto – componentes de projecto em avaliação**

O EIA incide sobre o Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila, que corresponde a um dos três blocos de rega que compõem este subsistema. O Bloco Oeste encontra-se por sua vez dividido em dois sub-blocos, os blocos de Orada-Amoreira e Brinches, cujo desenvolvimento a Estudo Prévio foi feito em estudos separados – AQUALOGUS & TETRAPLANO (2005) e HIDROPROJECTO (2005), respectivamente.

As componentes de projecto que se encontram em avaliação são:

- A área delimitada pelos blocos de rega, considerando-se como acção de projecto a implementação do regadio nessa área;
- A rede secundária de rega, composta por:
  - as estações elevatórias secundárias;
  - a rede de condutas de adução;
  - os hidrantes e bocas de rega.
- A rede viária a beneficiar;
- A rede de drenagem e enxugo.

As componentes de projecto acima descritas correspondem assim ao âmbito do projecto em avaliação. Note-se que não se encontram em avaliação neste EIA as estruturas da rede primária do Subsistema do Ardila, que foram alvo de processo de AIA independente, através do *Estudo de Impacte Ambiental da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila* (NEMUS, 2005). De igual forma, não se encontram em avaliação os reservatórios de regularização que abastecem os blocos de Orada-Amoreira e Brinches, uma vez que os mesmos foram também avaliados em NEMUS (2005).





## 1.4.2. Âmbito geográfico – área de estudo do EIA

O Bloco Oeste do Subsistema do Ardila desenvolve-se no distrito de Beja, concelhos de Serpa (freguesias de Pias, Santa Maria e Brinches) e Moura (freguesia de São João Baptista). A área geográfica de enquadramento do estudo corresponde assim às freguesias afectadas pelo projecto.

Em termos biofísicos, considera-se como área de estudo do EIA a área de implementação directa do projecto e a sua envolvente imediata (definida como uma faixa de 500 m envolvente às componentes de projecto). Esta área de estudo é representada nas Cartas 3 e 4 (Cartas de Descrição de Projecto, Volume II), constando ainda da maioria das restantes cartas temáticas do EIA. A consideração de uma faixa envolvente ao projecto permite atribuir alguma flexibilidade e segurança às análises ambientais efectuadas, dado que o Bloco Oeste presente projecto se encontra em fase de Estudo Prévio, sendo possível verificarem-se alterações ao mesmo no processo de desenvolvimento a Projecto de Execução.

Em termos sócio-económicos, a área de análise do EIA corresponde aos concelhos de Serpa e Moura, para as análises de âmbito geral, e às freguesias especificamente afectadas pelo projecto, para algumas análises de maior detalhe.

O âmbito geográfico de análise do EIA corresponde assim às áreas de estudo acima definidas. Sem prejuízo do afirmado, o âmbito geográfico de análise poderá ser diferenciado para alguns descritores ambientais, mediante as suas necessidades específicas.

Em termos gerais, a escala espacial de trabalho e análise utilizada no EIA foi a de 1:10 000, para as análises de maior detalhe, e 1:25 000, para as análises de âmbito sub-regional. A representação cartográfica da informação é feita a diferentes escalas, consoante a natureza da informação a ilustrar, sendo em geral adoptada a escala 1:25 000.

## 1.4.3. Âmbito temático – descritores em análise

Com base no conhecimento existente sobre as componentes e acções do projecto em análise (ver descrição no capítulo 3), nas especificidades da área geográfica afectada e na experiência de avaliação de projectos de características similares, nomeadamente o *Estudo Preliminar de Impacte Ambiental do Subsistema de Rega de Alqueva – Bloco do Baixo Alentejo* (FBO, 2001) e o *Estudo de Impacte Ambiental do Bloco de Rega do Monte Novo* (EDIA, 2004), é possível identificar *a priori* os descritores ambientais sobre os quais o projecto poderá apresentar impactes mais importantes. Neste sentido, é possível hierarquizar



os descritores em termos da sua relevância no processo de avaliação, apontando os domínios ambientais fundamentais para avaliação em AIA.

Assim, o EIA dará particular importância à análise dos seguintes descritores ambientais, que se consideram fundamentais tendo em conta os potenciais impactes do projecto sobre os mesmos:

- Solos;
- Recursos Hídricos;
- Ecologia, Flora e Fauna;
- Uso do Solo e Ordenamento do Território;
- Agrossistemas;
- Sócio-Economia; e
- Património Histórico-Cultural.

Para além destes, o EIA abordará ainda um conjunto de matérias ambientais adicionais, que constituirão análises complementares e de suporte aos descritores listados acima, incluindo:

- Clima;
- Geologia, Geomorfologia e Geotecnia;
- Qualidade do Ambiente; e
- Paisagem.

## 1.5. Estrutura do EIA

A realização do EIA obedeceu a uma metodologia geral em conformidade com os diversos diplomas legislativos vigentes e com os planos de ordenamento e outros diplomas que se consideraram pertinentes para a dinâmica funcional dos sistemas em análise.

As análises temáticas realizadas ao longo do EIA são baseadas num esforço de compilação bibliográfica e cartográfica, complementadas sempre que necessário com a produção de nova informação, quer cartográfica, através do recurso a um Sistema de Informação Geográfica construído sobre o software ArcGIS 9.X (ESRI), quer de campo. As metodologias de produção e tratamento da informação usada no EIA são descritas em pormenor nos textos específicos de cada descritor.





A estrutura do EIA procurou respeitar e responder ao nº3 do Anexo II da Portaria nº330/2001 de 2 de Abril, tendo em conta os objectivos atrás definidos.

O EIA é composto por quatro volumes, com a seguinte organização:

- **Volume I** – Relatório de EIA;
- **Volume II** – Cartas, Figuras e Fotografias;
- **Volume III** – Anexos;
- **Volume IV** – Resumo Não Técnico.

O Relatório de EIA é composto por dois Tomos, devido à sua extensão, com a seguinte organização geral dos capítulos:

- **Tomo I – Caracterização da Situação de Referência:**
  - Enquadramento e Âmbito (*Capítulo 1*);
  - Objectivos e Antecedentes do Projecto (*Capítulo 2*);
  - Descrição de Projecto (*Capítulo 3*);
  - Situação de Referência (*Capítulo 4*).
- **Tomo II – Impactes, Medidas e Conclusões**
  - Avaliação de Impactes Ambientais (*Capítulo 5*);
  - Medidas de Mitigação de Impactes (*Capítulo 6*);
  - Plano de Monitorização (*Capítulo 7*);
  - Avaliação Global do Projecto (*Capítulo 8*);
  - Lacunas de Conhecimento (*Capítulo 9*);
  - Conclusão (*Capítulo 10*).



## 2. Objectivos e Antecedentes do Projecto

### 2.1. Objectivos do Projecto

O Bloco Oeste é um dos três blocos de rega que compõem o Subsistema de Rega do Ardila, um dos três subsistemas do Sistema Global de Rega do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA). O EFMA é um empreendimento de interesse nacional, segundo o Decreto-Lei 33/95, de 11 de Fevereiro, sendo um dos seus principais objectivos a beneficiação com regadio de alguns dos terrenos de melhor capacidade agrícola do Alentejo, utilizando para tal a água armazenada da albufeira de Alqueva.

O Sistema Global de Rega de Alqueva tem sido alvo de um vasto conjunto de estudos e projectos desenvolvidos nas últimas décadas. Na sua forma actual, o Sistema Global é composto por três subsistemas hidráulicos independentes, organizados de forma a fazer aduzir a água de Alqueva aos blocos de rega da forma mais eficiente possível:

- Subsistema de Alqueva – que prevê regar cerca de 62 000 ha de terrenos nos concelhos de Évora, Alcácer do Sal, Alvito, Cuba, Portel, Vidigueira, Ferreira do Alentejo, Beja e Aljustrel, tendo como origem de água principal a albufeira do Alqueva;
- Subsistema de Pedrógão – que prevê regar cerca de 26 000 ha de terrenos nos concelhos de Beja e Vidigueira, tendo como origem de água principal a albufeira do Pedrógão;
- Subsistema do Ardila – que prevê regar cerca de 28 200 ha de terrenos nos concelhos de Moura e Serpa, tendo como origem principal de água a albufeira do Pedrógão;

Como já referido, o projecto presentemente em análise enquadra-se no Subsistema do Ardila, e tem como principal objectivo a beneficiação com regadio de 8 a 9 mil hectares de terrenos (dependendo da alternativa) nos concelhos de Moura e Serpa. O enquadramento do Bloco Oeste no Subsistema de Rega do Ardila, e deste no Sistema Global de Rega do Alqueva, pode ser observado na Carta 1 (Volume II).

Assim, a implementação do Bloco Oeste do Subsistema do Ardila, a par dos restantes blocos e subsistemas do Sistema Global de Rega de Alqueva, corresponde ao cumprimento de um dos principais objectivos de todo o EFMA – utilizar os volumes de água armazenados nas albufeiras de Alqueva e Pedrógão para a conversão do regime cultural dos melhores terrenos agrícolas do Alentejo.

Refira-se ainda que este objectivo corresponde também a uma das opções estratégicas territoriais definidas para a Região Alentejo pelo estado português, conforme definido no Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território, presentemente em discussão: *“Assumir o papel estratégico da agricultura e apoiar os processos da sua transformação, designadamente os impulsionados pelo Empreendimento de Alqueva e pelos restantes perímetros de regadio”* (MAOTDR, 2006).





## 2.2. Antecedentes do Projecto

### 2.2.1. Antecedentes do Sistema Global de Rega de Alqueva

O projecto em análise no presente EIA é um dos três blocos de rega que compõem o Subsistema de Rega do Ardila, que por sua vez é um dos três subsistemas do Sistema Global de Rega do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA). O Sistema Global de Rega do EFMA tem como objectivo a utilização da água armazenada em Alqueva para a rega dos melhores solos do Alentejo, para além de permitir o reforço do abastecimento das populações e indústrias localizadas na sua área de influência.

Os antecedentes do aproveitamento hidroagrícola do rio Guadiana reportam a estudos realizados na década de 50, materializados no Plano de Rega do Alentejo, que determinou as possibilidades de rega para toda esta região em função da natureza do solo, relevo e respectiva utilização à época. Na sequência destes estudos foi apresentado em Fevereiro de 1970 o projecto do Aproveitamento Hidráulico do Guadiana – Barragem, Central Hidroeléctrica e Estação Elevatória de Alqueva.

A avaliação do projecto prosseguiu durante a década de 80, tendo-se realizado vários estudos e projectos respeitando ao empreendimento de Alqueva. Na sequência destes estudos foi realizado o Estudo de Avaliação Global do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (HIDROTÉCNICA PORTUGUESA & SEIA, 1992), que analisou um conjunto de 12 cenários para a implementação do projecto de Alqueva. Este estudo teve por finalidade facultar aos decisores um conjunto de alternativas devidamente fundamentadas, que permitisse uma correcta tomada de decisão sobre a realização ou não do empreendimento e sobre a sua futura configuração.

Na sequência desse estudo e com base nas suas conclusões, o Estado Português tomou a decisão de arrancar com o empreendimento com uma configuração essencialmente constituída por:

- Barragem de Alqueva (NPA de 152,0 m), no rio Guadiana;
- Açude de Pedrógão (NPA de 84,8 m), contra-embalse de Alqueva;
- Central Hidroeléctrica em Alqueva, com potência instalada de 240 MW;
- Infra-estruturas para rega de 110 000 ha na margem direita do Guadiana, a sul de Évora.

Por sua vez, a então Comissão Instaladora da Empresa do Alqueva, antecessora da EDIA – Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva, S.A., prosseguiu com o desenvolvimento de estudos, entre os quais uma Análise Custos-Benefícios (HIDROTÉCNICA PORTUGUESA, 1994).



Esse trabalho incorpora os resultados dos estudos entretanto desenvolvidos, fazendo incidir na análise custos-benefícios não apenas os efeitos directos decorrentes das finalidades principais do empreendimento (rega, energia, abastecimento de água urbano-industrial), mas também outros efeitos considerados passíveis de quantificação.

Em termos globais, foi mantida a configuração do empreendimento preconizada no Estudo de Avaliação Global de 1992. Porém, ao nível dos sistemas adutores de rega, foram introduzidas alterações significativas, resultantes de se ter admitido como possível origem de água a albufeira de Pedrógão, adicionalmente à albufeira de Alqueva.

Como principal conclusão destes novos estudos foi apresentada uma comparação de duas alternativas para o sistema global, considerando que o cenário considerado até ao momento, com uma única origem de água em Alqueva, era praticamente equivalente a um novo cenário proposto com duas origens de água, beneficiando dois sistemas independentes: o de Alqueva e de Pedrógão.

Apesar desta equivalência entre os dois cenários, a análise de custos-benefícios de 1994 deixava claro que a solução com duas origens de água permitia introduzir um faseamento na construção do empreendimento, o que, aliado à sua maior valia energética, constituíam factores preferenciais.

O Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva, na sua totalidade, foi então alvo de um momento de avaliação ambiental, o Estudo Integrado de Impacte Ambiental do Empreendimento de Alqueva (SEIA, 1995), de onde resultou um parecer positivo da parte do Ministério do Ambiente.

Posteriormente, antecedendo a abertura de concursos para a elaboração dos projectos de execução das infra-estruturas hidráulicas do sistema de rega, a EDIA promoveu a realização do Estudo Prévio do Sistema Global de Rega de Alqueva, concluído pela HIDROTÉCNICA PORTUGUESA em 1996.

Este estudo considerou um leque alargado de alternativas, permitindo a análise comparada de diversas soluções, quer no que respeita às manchas de solos a regar, quer às origens de água, tendo em conta valores de ordem ambiental e social. Como conclusão do Estudo Prévio do Sistema Global de Rega foi decidido prosseguir os estudos dentro do seguinte enquadramento:

- Rega dos solos do Alto Alentejo ao longo do adutor Loureiro – Monte Novo, tendo em conta as restrições de natureza ambiental existentes;
- Rega dos solos da margem esquerda do Guadiana, a partir de Pedrógão ou a partir de Alqueva;





- Rega de uma parte considerável do Baixo Alentejo, na margem direita do rio Guadiana, a partir de Pedrógão, tendo em conta essencialmente a diminuição dos custos de exploração correspondente ao diferencial de energia produzida na turbinagem da água de Alqueva.

Apesar disto, a EDIA considerou que o Estudo Prévio (HP, 1996) não se encontrava suficientemente desenvolvido a nível da configuração dos subsistemas de rega, resolvendo por isso prosseguir com os estudos específicos relacionados com o Sistema Global de Rega de Alqueva.

Após todos estes estudos, realizados ao longo dos últimos 20 anos, a solução preconizada para o desenvolvimento das infra-estruturas consiste na repartição da área total de rega por três subsistemas:

- Subsistema de Alqueva – que rega terrenos na margem direita do rio Guadiana e tem como origem principal da água a albufeira do Alqueva;
- Subsistema de Pedrógão – que rega terrenos na margem direita do rio Guadiana e tem como origem principal da água o açude do Pedrógão;
- Subsistema de Ardila – que rega terrenos na margem esquerda do rio Guadiana, e no qual se integra o Bloco Oeste presentemente em análise. Este subsistema tem como origem principal da água a albufeira de Pedrógão;

O enquadramento do Bloco Oeste no Subsistema de Rega do Ardila, e deste no Sistema Global de Rega de Alqueva, encontra-se representado na Carta 1 (Volume II).

## 2.2.2. Antecedentes do Subsistema de Rega do Ardila

### *Plano de Valorização do Alentejo (DGSH, 1957)*

De acordo com o descrito no ponto anterior, a conceptualização de um empreendimento de regadio para a margem esquerda do rio Guadiana remonta a estudos realizados na década de 50, que resultaram então no Plano de Rega do Alentejo. De facto, já o Plano de Valorização do Alentejo (DGSH, 1957) previa a realização do sistema do rio Ardila, composto por três barragens destinado à rega de cerca de 15 000 ha compreendidos entre as povoações de Safara, Moura, Brinches, Pias e Sobral da Adiça, mediante a utilização das águas do rio Ardila e de dois dos seus afluentes, a rib.<sup>a</sup> de Murtigão e a rib.<sup>a</sup> de Safarejo.

Neste estudo, o sistema do Ardila previa a construção de uma albufeira no rio Ardila, a albufeira do Monte Branco, de onde a água seria transferida, por intermédio da estação elevatória do Moinho da Vaca, para a



albufeira da Zurreira, a estabelecer na rib.<sup>a</sup> de Murtigão. A água armazenada nesta albufeira seria conduzida posteriormente, por intermédio de uma galeria, até à albufeira de Safara, na rib.<sup>a</sup> de Safarejo.

Da albufeira de Safarejo teria origem um canal condutor geral que beneficiaria cerca de 3 620 ha por gravidade e 11 000 ha mediante bombagem. Os restantes 380 ha, situados na várzea do rio Ardila seriam regados graviticamente a partir da albufeira do Monte Branco.

Nas décadas seguintes o Plano de Rega do Alentejo, numa configuração ou noutra, foi alvo de diversos estudos de viabilidade e de alternativas, estudos estes que aprofundaram e reformularam a configuração da exploração hidroagrícola na margem esquerda do Guadiana, até aos projectos do Subsistema do Ardila presentemente em análise.

### ***Estudo Prévio do Sistema Global de Rega do Alqueva (HP, 1996)***

O Estudo Prévio do Sistema Global de Rega de Alqueva (HP, 1996), promovido pela EDIA na sequência da conclusão do Estudo Integrado de Impacte Ambiental do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (SEIA, 1995), pretendia anteceder a abertura de concursos para a elaboração dos projectos de execução das infra-estruturas hidráulicas do sistema global de rega. As conclusões deste estudo resultaram na divisão do Sistema Global de Rega em três subsistemas, incluindo o subsistema do Ardila, onde se integra o Bloco Oeste.

Neste Estudo Prévio do Sistema Global de Rega, a solução adoptada para o Subsistema do Ardila consistia na beneficiação pelo regadio de aproximadamente 10 830 hectares localizados entre as povoações de Moura, Brinches e Pias. Esta definição de área foi efectuada tendo em consideração a limitação existente quanto à área global do empreendimento de Alqueva. A área estudada inicialmente abrangia cerca de 28 950 ha (HP, 1988), incluindo algumas manchas situadas a Sul de Pias (bloco de Pias), nas zonas envolventes de Serpa e da barragem do Enxoé (bloco de Enxoé) e na zona compreendida entre Sobral da Adiça, Santo Amador e Safara (bloco da Adiça).

Nesta configuração definida em HP (1996), o Subsistema do Ardila teria como origem de água uma tomada de água a localizar na albufeira de Pedrógão nas imediações da Horta da Vargem a Norte da povoação de Moura. Os caudais requeridos para o regadio seriam elevados por uma estação elevatória até um reservatório de regularização, localizado próximo de Moura.

A partir deste reservatório de regularização, os caudais bombados seriam aduzidos através de um canal condutor geral, com origem junto a Moura, com 27,3 km de extensão. A extensão total do conjunto de





canais adutores principais do Sistema do Ardila totalizava 49 km e incluía, para além da estação elevatória principal, cerca de 26 estações elevatórias secundárias.

Em termos globais as necessidades de água para rega da área a beneficiar pelo Subsistema do Ardila, para a configuração definida no Estudo Prévio de 1996, foram estimadas em cerca de 80,1 hm<sup>3</sup> em ano médio e em 96,2 hm<sup>3</sup> em ano seco. Estes valores foram estabelecidos tendo em consideração uma dotação média de 7400 m<sup>3</sup>/ha, que em ano seco seria 20% superior à do ano médio.

Esta configuração global do Subsistema do Ardila definida no Estudo Prévio foi desenvolvida tendo em conta os princípios estabelecidos pela EDIA, mas não era assumida como definitiva, admitindo-se alguns esquemas alternativos para o subsistema de adução principal. Considerava-se, ainda, que se fosse entendido ampliar posteriormente a área de rega deste Subsistema, se poderia recorrer a esquemas de obras complementares, com origens de água não só na albufeira de Pedrógão, como também noutras albufeiras que permitiriam aproveitar as aflúências próprias da margem esquerda da bacia do rio Ardila.

Os estudos seguintes procederam assim à revisão e reformulação da configuração do subsistema do Ardila, como se descreve nos parágrafos seguintes.

#### ***Estudo Comparativo das Alternativas para a Adução às Manchas de Rega Situadas no Sistema do Ardila (AQUALOGUS & SEIA, 2001a)***

Posteriormente ao Estudo Prévio de 1996, e tendo em conta a evolução do conhecimento técnico e da estratégia definida para o EFMA, a configuração do Subsistema do Ardila foi sujeita a diversas alterações, consubstanciadas no *Estudo Comparativo das Alternativas para a Adução às Manchas de Rega Situadas no Sistema do Ardila* (AQUALOGUS & SEIA, 2001a).

A área estudada em AQUALOGUS & SEIA (2001a) abrangeu 69 960 ha nos concelhos de Serpa e Moura, dos quais foram excluídos à partida 32 315 ha, por não apresentarem aptidão para o regadio ou uso agrícola e 1 880 ha de área social. Entre as áreas excluídas incluem-se todas as zonas de habitação, industriais, zonas alteradas artificialmente sem vegetação, espaços verdes urbanos e desportivos, florestas, zonas húmidas continentais e zonas de água doce (AQUALOGUS & SEIA, 2001).

Os restantes 35 765 ha foram distribuídos por 18 blocos de rega. A análise de constrangimentos ambientais e de ordenamento do território revelou, no entanto, que o bloco de Safara e parte do bloco de Machados-Lameira se localizavam dentro de duas áreas classificadas da Rede Natura 2000: a Zona de Protecção Especial Moura/Mourão/Barrancos (área criada ao abrigo da Directiva Aves) e o Sítio da Lista Nacional de Sítios Moura/Barrancos (área criada ao abrigo da Directiva Habitats).



Dado o estatuto de conservação destas áreas, este estudo optou pela exclusão do bloco de Safara e de parte do bloco Machados-Lameira do Subsistema do Ardila (total de 7 555 ha). Pelas mesmas razões foi abandonada a intenção de implantar a barragem de Toutalga (cuja albufeira seria utilizada para aduzir a água ao bloco de Safara). Após estas exclusões a área máxima a beneficiar definitiva passou a ser de cerca de 28 210 ha, dividida em 18 blocos localizados entre as povoações de Moura, Brinches, Pias e Serpa.

No seguimento desta definição da área a beneficiar, o Estudo Comparativo de Alternativas (AQUALOGUS & SEIA, 2001a) analisou três alternativas de adução (alternativas I, II e III) para o Subsistema de Rega do Ardila. Das três alternativas estudadas, a Alternativa II foi rejeitada logo numa fase inicial do estudo por razões de natureza técnica, ambiental e económica. Entre estes motivos incluía-se o facto da Alternativa II apresentar uma maior extensão de infra-estruturas de adução em canal a céu aberto, que atravessavam zonas com características mais naturalizadas, implicando assim maiores impactes de fragmentação de habitats, e a construção de mais uma albufeira.

Assim, o Estudo Comparativo de Alternativas (AQUALOGUS & SEIA, 2001a) desenvolveu com maior detalhe apenas duas alternativas de adução para o Subsistema de Rega do Ardila (Alternativas I e III), constituídas por um circuito integrado de barragens e estruturas hidráulicas, incluindo canais, condutas, sifões, túneis, estações elevatórias e reservatórios de regularização, entre outros.

A Alternativa I desenvolvida neste estudo seria constituída por três circuitos hidráulicos independentes:

- **Circuito hidráulico da Horta da Vargem:** beneficiaria cerca de 12 330 ha, localizados na zona central do subsistema de rega, entre Moura e Pias. Teria como origem principal de água uma captação na albufeira de Pedrógão, situada nas imediações da Horta da Vargem, a Norte de Moura. Este circuito integraria ainda as barragens de Caliços e Pias e o reservatório da Ladeira Branca, com funções de regularização;
- **Circuito hidráulico de Orada:** beneficiaria cerca de 15 050 ha, localizados na zona Oeste e Sul do subsistema de rega. Teria como origem principal de água uma captação na albufeira de Pedrógão, nas imediações da Mina de Orada. Este circuito considerava ainda o aproveitamento dos escoamentos afluentes às albufeiras de Brinches, Amoreira e Serpa;
- **Circuito hidráulico de Brenhas:** beneficiaria cerca de 830 ha relativos ao bloco de rega de Brenhas, a Norte de Moura. Teria como origem de água a albufeira de Brenhas.

Quanto à Alternativa III, esta considerava quatro circuitos hidráulicos independentes:





- **Circuito hidráulico da Horta da Vargem:** beneficiária cerca de 12 330 ha, localizados na zona central do subsistema de rega, entre Moura e Pias. Teria como origem principal de água uma captação na albufeira de Pedrógão, situada nas imediações da Horta da Vargem, a Norte de Moura. Este circuito integraria ainda as barragens de Caliços e Pias e o reservatório da Ladeira Branca, com funções de regularização;
- **Circuito hidráulico de Orada:** beneficiária cerca de 5 885 ha, localizados na zona Oeste do subsistema de rega. Teria como origem principal de água uma captação na albufeira de Pedrógão, nas imediações da Mina de Orada. Este circuito considerava ainda o aproveitamento dos escoamentos afluentes às albufeiras de Brinches e Amoreira;
- **Circuito hidráulico de Serpa:** beneficiária cerca de 9 165 ha, localizados na zona Sul do subsistema. Teria como origem principal de água uma tomada de água no rio Guadiana, considerando ainda o aproveitamento dos escoamentos afluentes à albufeira de Serpa;
- **Circuito hidráulico de Brenhas:** beneficiária cerca de 830 ha relativos ao bloco de rega de Brenhas, a Norte de Moura. Teria como origem de água a albufeira de Brenhas.

Assim, ambas as alternativas de adução tinham por base a definição de circuitos hidráulicos independentes, dos quais dois eram comuns às duas alternativas: os circuitos de Horta da Vargem e de Brenhas. As duas alternativas de adução desenvolvidas diferiam globalmente na adução aos blocos de rega localizados mais a Sul, nas imediações da Vila de Serpa. Enquanto a alternativa I realizaria esta adução através da transferência gravítica de caudais entre as albufeiras de Brinches e Serpa, provenientes da captação de Orada na albufeira de Pedrógão; a alternativa III previa a concepção de um quarto circuito hidráulico independente, com uma captação de água no rio Guadiana.

Estas duas alternativas de adução do Subsistema de Rega do Ardila desenvolvidas no Estudo Comparativo de Alternativas (AQUALOGUS & SEIA, 2001a) foram ainda submetidas a uma análise dos seus impactes ambientais, através de um Estudo Preliminar de Impacte Ambiental (AQUALOGUS & SEIA, 2001b). Este EPIA concluiu que entre as duas alternativas se verificavam diferenças pouco vincadas nos impactes ambientais, quer positivos, quer negativos.

#### ***Estudo das Tomadas de Água na Albufeira do Pedrógão (AQUALOGUS, 2004a)***

Na sequência da conclusão do estudo AQUALOGUS & SEIA (2001a), a EDIA promoveu o aprofundamento do estudo das alternativas à adução do sistema primário de rega do Subsistema de Rega do Ardila, tendo em consideração a avaliação da opção de concentrar a origem de água principal numa única estação elevatória, a localizar a jusante da barragem do Pedrógão.



Esta opção levou ao desenvolvimento do estudo AQUALOGUS (2004a), o qual procede ao desenvolvimento e à avaliação técnica-económica comparativa de várias alternativas e soluções, incluindo pela primeira vez a avaliação da possibilidade da rede primária do Subsistema de Rega do Ardila proceder ao reforço do fornecimento de água à albufeira do Enxoé:

- **Alternativa IV:** as infra-estruturas de rega teriam como origem de água principal a captação da Horta da Vargem, localizada na albufeira do Pedrógão. A água seria bombada num único escalão de elevação para o reservatório da Ladeira Branca (cota 200 m), onde tem origem o circuito primário de adução que se estende no primeiro troço, em cerca de 8,2 km, até à barragem da Rib<sup>a</sup> dos Calijos (NPA=196 e NmE=194), e no segundo troço, em cerca de 17,8 km, até à barragem do Enxoé, com o NPA definido à cota 175. Neste último troço existiria uma derivação com cerca de 7,6 km até à barragem de Pias (NPA=190 m);
- **Alternativa V:** as infra-estruturas de rega teriam como origem principal de água uma estação elevatória a localizar na margem esquerda do rio Guadiana, imediatamente a jusante da barragem do Pedrógão, considerando-se igualmente o aproveitamento dos escoamentos afluentes às barragens da Amoreira e do Enxoé e da sua capacidade de regularização de caudais. Nesta alternativa a água seria bombada num primeiro escalão de elevação até à albufeira da Amoreira, e posteriormente, num segundo escalão, até a albufeira da Ribeira dos Calijos de onde se procederia ao fornecimento de água aos blocos de rega localizados a cotas mais elevadas e à alimentação da albufeira do Enxoé. Para a albufeira da Amoreira foram equacionadas três possíveis localizações com diferentes NPA;
- **Alternativa VI:** as infra-estruturas de rega teriam igualmente como origem principal de água uma estação elevatória a localizar na margem esquerda do rio Guadiana, imediatamente a jusante da barragem do Pedrógão, considerando-se igualmente o aproveitamento dos escoamentos afluentes às barragens da Amoreira, Brinches e do Enxoé e da sua capacidade de regularização de caudais. Nesta alternativa a água seria bombada num primeiro escalão de elevação até uma câmara de transição, onde teria início a adução de água às albufeiras de Amoreira e de Brinches, ambas com o NPA definido à cota 135 m. Posteriormente, num segundo escalão de elevação, a água seria bombada da albufeira da Amoreira até à albufeira da Ribeira dos Calijos, de onde se procederia ao fornecimento de água aos blocos de rega localizados a cotas mais elevadas. A alimentação da albufeira do Enxoé processar-se-ia igualmente através da elevação de caudais a partir da albufeira de Brinches. Para esta alternativa, foi considerada a localização da albufeira da Amoreira a jusante do local de Pomares, como o NPA definido à cota 135 m;





- **Alternativa VII:** esta alternativa seria constituída por dois circuitos hidráulicos independentes com origem na Horta da Vargem e Orada. No circuito hidráulico com origem na captação da Horta da Vargem, a água seria bombada num único escalão de elevação para o reservatório da Ladeira Branca, posicionado à cota 200, onde teria origem o circuito primário de adução que se estendia no primeiro troço, em cerca de 8,2 km, até à barragem da Rib.<sup>a</sup> dos Calços e, no segundo troço, em cerca de 7,6 km, até à barragem de Pias. No segundo circuito hidráulico a água seria bombada num primeiro escalão de elevação desde a estação elevatória de Orada até uma câmara de transição (140), onde teria início a adução de água às albufeiras da Amoreira e de Brinches, ambas com o NPA definido à cota 135 m. Posteriormente, num segundo escalão de elevação, a água seria bombada da albufeira de Brinches até uma câmara de transição (180) de onde se procederia à alimentação da albufeira do Enxoé. Para esta alternativa foi considerada igualmente a localização da albufeira da Amoreira a jusante do local de Pomares, com o NPA definido à cota 135 m.

#### ***Estudo Prévio da Rede Primária do Subsistema Ardila (AQUALOGUS, 2004c)***

Após a conclusão do Estudo das Tomadas de Água na Albufeira do Pedrógão (AQUALOGUS, 2004a), a EDIA adoptou a opção de concentrar a origem principal do Subsistema de Rega do Ardila numa única estação elevatória, a localizar a jusante da barragem do Pedrógão, e de se proceder ao reforço das disponibilidades hídras da albufeira do Enxoé.

A partir desta decisão, a EDIA promoveu a elaboração do Estudo Técnico-Económico Comparativo de Alternativas de Adução às Manchas de Rega do Subsistema do Ardila (AQUALOGUS, 2004b), que estudou duas alternativas de adução para a rede primária do Subsistema de Rega do Ardila (alternativas VIII e X). Estas duas alternativas foram então desenvolvidas ao nível de Estudo Prévio em AQUALOGUS (2004c), e submetidas a processo de AIA nesta fase, através do Estudo de Impacte Ambiental da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila (NEMUS, 2005).

As duas alternativas da Rede Primária do Subsistema do Ardila avaliadas em AIA em NEMUS (2005), podem ser sumariamente descritas da seguinte forma:

- **Alternativa VIII** – esta alternativa previa quatro circuitos hidráulicos independentes, com apenas uma origem de água principal, situada numa estação elevatória imediatamente a jusante da barragem do Pedrógão. A partir desta estação elevatória, a água era bombada para uma câmara de transição, de onde seguia por gravidade até às albufeiras de Amoreira e Brinches. Este troço corresponde ao circuito hidráulico de Pedrógão e beneficiaria



directamente cerca de 1525 ha, através de um reservatório de regularização. Para Este da albufeira da Amoreira, a água seria bombada até à albufeira dos Caliços, de onde para a albufeira de Pias, alimentando ainda outros pequenos reservatórios de regularização. Este troço corresponde ao circuito hidráulico da Amoreira, e beneficiaria cerca de 14 170 ha, a partir dos reservatórios de regularização e de várias pequenas estações elevatórias. Para Sul da albufeira de Brinches, a água seria transportada, por bombagem e gravidade, até as albufeiras de Serpa, Laje e Enxoé, alimentando ainda outros pequenos reservatórios. Esta secção do projecto é o circuito hidráulico de Brinches, que beneficiaria cerca de 8 095 ha, a partir dos reservatórios de regularização e de pequenas estações elevatórias. A partir da albufeira de Serpa, a água seria conduzida para Sul, através de bombagem, até dois pequenos reservatórios de regularização. Esta secção do projecto seria o circuito hidráulico de Serpa, que beneficiaria cerca de 3 745 ha, a partir dos reservatórios referidos. Para além dos quatro circuitos hidráulicos referidos, a alternativa VIII incluía ainda a albufeira de Brenhas, a partir da qual se encontrava prevista a beneficiação de 665 ha, através de uma estação elevatória secundária, recorrendo apenas às afluências naturais desta albufeira.

- **Alternativa X** – o esquema de funcionamento da alternativa X era em tudo similar ao da alternativa VIII, variando apenas na forma como se processava o reforço de caudais da albufeira de Serpa, que nesta alternativa teria uma origem de água independente da do restante subsistema – uma captação a construir no rio Guadiana. Assim, os circuitos hidráulicos de Pedrógão e Amoreira seriam exactamente iguais aos descritos atrás para a alternativa VIII, assim como o a utilização da albufeira de Brenhas. O circuito hidráulico de Brinches nesta alternativa desenvolver-se-ia também como descrito para a alternativa VIII, mas apenas forneceria água às albufeiras de Laje e Enxoé, não existindo a ligação à albufeira de Serpa. Quanto ao circuito hidráulico de Serpa, este teria como origem de água nesta alternativa uma captação no rio Guadiana, a partir do qual a água seria elevada até à albufeira de Serpa. Para Sul da albufeira de Serpa, o circuito hidráulico de Serpa nesta alternativa seria igual ao descrito para a alternativa VIII.

As conclusões do Estudo de Impacte Ambiental da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila levaram assim à definição do desenho geral da Rede Primária do subsistema, permitindo avançar com o desenvolvimento dos projectos dos blocos de rega até ao nível de Estudo Prévio.

Este processo resultou na elaboração dos Estudos Prévios dos blocos de rega de Orada-Amoreira e Brinches (AQUALOGUS & TETRAPLANO, 2005; HIDROPROJECTO, 2005), que em conjunto compõem o Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila, e que são submetidos a processo de AIA através do presente EIA.





*Esta página foi propositadamente deixada em branco*



## 3. Descrição de Projecto

### 3.1. Introdução

O Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila é um projecto hidroagrícola que visa beneficiar com regadio cerca de 8 a 9 mil hectares de terrenos nos concelhos de Moura e Serpa, utilizando para tal a água armazenada na albufeira do Pedrógão e transportada pela Rede Primária do Subsistema do Ardila.

O projecto em análise, que é composto pelos sub-blocos de Orada-Amoreira e Brinches, compreende assim as próprias áreas a beneficiar, a rede secundária de rega (estações elevatórias secundárias, condutas, hidrantes e bocas de rega), a rede viária a beneficiar e a rede de enxugo e drenagem.

A ligação da rede secundária à rede primária é assegurada por reservatórios de regularização. A este respeito, refira-se que embora o Estudo Prévio do bloco de Brinches (HIDROPROJECTO, 2005) integre os reservatórios de regularização na rede secundária de rega, estas estruturas já foram sujeitas a AIA em Estudo Prévio no Estudo de Impacte Ambiental da Rede Primária do Subsistema do Ardila (NEMUS, 2005), e serão sujeitas a processos de RECAPE próprios, pelo que não se consideram no presente EIA.

A descrição de projecto que se segue é baseada nos Estudos Prévios dos sub-blocos de Brinches (HIDPROJECTO, 2005) e Orada-Amoreira (AQUALOGUS & TETRAPLANO, 2005), correspondendo ao conhecimento actual que a NEMUS possui sobre todas as componentes de projecto, sobre o qual será realizada a identificação e a avaliação de impactes ambientais.

### 3.2. Enquadramento Geográfico

O Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila prevê a beneficiação de terrenos nos concelhos de Serpa e Moura, mais especificamente nas freguesias de São João Baptista (concelho de Moura), e Pias, Brinches e Sta. Maria (concelho de Serpa). O enquadramento geográfico do projecto em análise pode ser observado na Carta 2 (Volume II). Nesta carta apresenta-se ainda a configuração prevista actualmente para as estruturas da rede primária do Subsistema do Ardila que interagem com o Bloco Oeste, de modo a enquadrar o perímetro de rega em estudo, embora estas estruturas não façam parte do âmbito do EIA.

A área de estudo localiza-se a Sul da Serra de Portel, importante relevo tectónico que separa o Alto Alentejo do Baixo Alentejo através de um desnível que chega a ser superior a 150 m. Grande parte da área





de intervenção situa-se na bacia sedimentar de Moura, caracterizada pela monotonia dos depósitos argilosos, margosos, conglomeráticos e por calcários de idade Miocénica.

A geologia regional é ainda caracterizada pela complexidade dos terrenos pertencentes à Zona de Ossa-Morena e Zona Sul Portuguesa (Maciço Hespérico). As formações mais antigas do Maciço Hespérico correspondem a uma variedade de rochas cristalinas ígneas (nomeadamente gabros, dioritos e quartzodioritos), metavulcánicas e metamórficas (xistos, micaxistos, grauvaques, serpentinitos e mármore).

O projecto enquadra-se numa região de interesse hidrogeológico, ficando contudo fora da área de recarga do sistema aquífero regional de Moura-Ficalho. O projecto abrange as unidades aquíferas do Sector Pouco Produtivo das Rochas Ígneas e Metamórficas da Zona de Ossa Morena, que contém aquíferos locais de onde é extraída água para os mais diversos usos das populações.

As principais culturas presentes na área envolvente ao projecto em análise são o olival e as culturas anuais, de sequeiro e de regadio. Em menor proporção ocorrem ainda algumas áreas de montado, nas zonas de solos menos propícios à agricultura.

Relativamente ao ordenamento do território, os instrumentos em vigor para a área de projecto são:

- Plano Director Municipal de Moura;
- Plano Director Municipal de Serpa;
- Plano de Bacia Hidrográfica do Guadiana (PBH);
- Plano de Ordenamento das Albufeiras de Alqueva e Pedrógão (POAAP – embora apenas uma pequena área de 10 ha do extremo Norte do bloco de Orada-Amoreira esteja dentro da área de jurisdição do POAAP);
- Plano Regional de Ordenamento do Território para a Zona Envolvente do Alqueva (PROZEA);
- Programa Específico de Desenvolvimento Integrado da Zona do Alqueva (PEDIZA).

A área de projecto não intercepta nenhuma área classificada da conservação da natureza, quer da Rede Nacional de Áreas Protegidas, quer da Rede Natura 2000, conforme se pode observar na Carta 2 (Carta de Enquadramento Geográfico – Volume II). As áreas classificadas mais próximas são:

- a Sul, o Sítio da Lista Nacional de Sítios Guadiana (PTCON0036, área classificada ao abrigo da Directiva Habitats, Resolução de Conselho de Ministros nº142/97, de 28 de Agosto), a Zona de Protecção Especial Vale do Guadiana (área classificada ao abrigo da Directiva Aves, D.L. nº384-B/99, de 23 de Setembro) e o Parque Natural do Vale do Guadiana (criado pelo Decreto Regulamentar Nº 28/95, de 18 de Novembro).



- a Este, a Zona de Protecção Especial para a Avifauna Moura/Mourão/Barrancos (área classificada ao abrigo da Directiva Aves, D.L. nº384-B/99, de 23 de Setembro) e o Sítio da Lista Nacional de Sítios Moura-Barrancos (PTCON0053, área classificada ao abrigo da Directiva Habitats, Resolução de Conselho de Ministros nº 76/2000, de 5 de Julho).

### 3.3. Aspectos Gerais do Projecto

Neste sub-capítulo são apresentados alguns aspectos gerais sobre o projecto, incluindo a descrição breve das componentes de projecto, nas duas alternativas em análise (ponto 3.3.1), e os aspectos que estão na base no dimensionamento das infra-estruturas hidráulicas, nomeadamente o processo de delimitação do perímetro de rega (ponto 3.3.2), o regime cultural esperado na fase de exploração (ponto 3.3.3) e as respectivas necessidades hídras (ponto 3.3.4).

#### 3.3.1. Componentes de projecto

O Bloco Oeste do Subsistema do Ardila é um projecto hidroagrícola que utiliza água proveniente da albufeira do Pedrógão, e transportada pela Rede Primária do Subsistema do Ardila, para equipar com regadio cerca de 8 a 9 mil hectares de terrenos nos concelhos de Moura e Serpa. Para atingir este objectivo, o Bloco Oeste é composto pelas seguintes componentes de projecto:

- A própria área delimitada pelo perímetro de rega, que corresponde a cerca de 9095 ha na Alternativa I e 8011 ha na Alternativa II;
- Três estações elevatórias secundárias, comuns a ambas as alternativas, utilizadas para bombear a água dos reservatórios da rede primária, permitindo assim a sua distribuição a toda a área de rega;
- Uma rede de rega secundária, composta por condutas elevatórias e gravíticas, utilizada para distribuir a água a todo o bloco de rega. A extensão total desta rede de condutas é de 149 km na Alternativa I e 136 km na Alternativa II;
- Uma rede viária a beneficiar, composta essencialmente por caminhos agrícolas já existentes, que serão melhorados de modo a facilitar o acesso a todo o bloco de rega, dada a intensificação previsível da actividade agrícola. A Alternativa I prevê beneficiar cerca de 73,3 km de rede viária, enquanto que para a Alternativa II este valor é de 71,9 km;





- Uma rede de enxugo e drenagem, composta essencialmente por linhas de água e valas de drenagem já existentes que serão intervencionadas para melhorar o seu desempenho hidráulico. A extensão total da rede de drenagem a beneficiar é de 44,8 km na Alternativa I e 37,3 km na Alternativa II.

As duas alternativas de projecto em análise (**Alternativas I e II**) são descritas em pormenor nos pontos 3.4 e 3.5, sendo representadas nas Cartas 3 e 4 (Cartas de Descrição do Projecto – Volume II).

### 3.3.2. Delimitação da área beneficiada

No ponto 2.2.2 foram descritos em pormenor os antecedentes do Subsistema de Rega do Ardila, e consequentemente do Bloco Oeste, tendo-se referido os vários estudos realizados para determinar a configuração deste subsistema.

Conforme se refere nesse ponto, uma das primeiras configurações da área a regar pelo Bloco Oeste, conjuntamente com os restantes blocos do Subsistema do Ardila, foi definida pelo **Estudo Prévio do Sistema Global de Rega do Alqueva** (HP, 1996).

Esta configuração foi posteriormente aprofundada pelo **Estudo Comparativo das Alternativas para a Adução às Manchas de Rega Situadas no Sistema do Ardila** (AQUALOGUS & SEIA, 2001a). Neste estudo foram estudados 69 960 ha de terrenos, na totalidade do Subsistema do Ardila, dos quais os melhores 28 210 ha para regadio foram divididos em 18 blocos de rega. Nesta definição da área a beneficiar foram também levados em conta os aspectos ambientais, tendo para tal sido desenvolvido um Estudo Preliminar de Impacte Ambiental (AQUALOGUS & SEIA, 2001b).

A definição da área a beneficiar pelo Subsistema do Ardila foi novamente reavaliada no **Estudo Prévio da Rede Primária do Subsistema Ardila** (AQUALOGUS, 2004c). Este estudo definiu como área a beneficiar pelo subsistema do Ardila um total de 28 200 ha divididos em 22 blocos de rega. A definição desta área foi realizada tendo em consideração a aptidão para o regadio das manchas de solos avaliadas e alguns outros critérios que condicionam a exequibilidade do regadio.

A mancha de solos que constituiu a base de selecção destas áreas em AQUALOGUS (2004c) foram todos os solos incluídos nas classes de aptidão agrícola A, B e C da Carta de Capacidade de Uso dos solos do SROA, o que totalizou uma área de 70 000 ha. Sobre este conjunto de solos, AQUALOGUS (2004c) construiu uma carta de aptidão dos solos para o regadio, utilizando as metodologias preconizadas por



Cardoso *et al.* (1975), adaptando-as às técnicas de regadio mais recentes (aspersão e gota-a-gota), como sugerido por Raposo (1996).

Estas metodologias avaliam diversas características dos solos, incluindo as suas características físicas e químicas, a sua espessura efectiva e drenagem, e outros factores como o risco de erosão, associado com o declive, e a capacidade de água utilizável, criando assim classes de adaptação ao regadio.

Os resultados obtidos pela aplicação desta metodologia em AQUALOGUS (2004c), levaram à conclusão de que cerca de 60% dos solos estudados (41 400 ha) apresentavam uma aptidão para o regadio razoável, constituindo um bom suporte agrícola para sistemas de produção intensivos.

A partir desta delimitação inicial AQUALOGUS (2004c) procedeu à análise das condicionantes ambientais e legais à prática do regadio nestas áreas. Desta análise das condicionantes resultou a exclusão das seguintes áreas:

- Áreas incluídas em áreas protegidas ou classificadas da conservação da natureza, incluindo o Parque Natural do Vale do Guadiana, o Sítio Moura-Barrancos, o Sítio Guadiana, a ZPE de Moura-Mourão-Barrancos e a ZPE do Vale do Guadiana;
- Áreas cujo uso actual torna incompatível a actividade agrícola, incluindo zonas de habitação, zonas industriais, zonas artificializadas sem vegetação, espaços verdes urbanos e desportivos, florestas e zonas de água doce;
- Áreas de montado de sobro e azinho;
- Áreas urbanizáveis e zonas industriais futuras, previstas nos PDM's dos concelhos em causa;
- Áreas incluídas na Zona de Protecção Alargada da concessão hidromineral de Pisões-Moura.

A conjugação das análises da aptidão ao regadio e às condicionantes ambientais e legais levou à delimitação final de 28 200 ha a beneficiar pelo subsistema do Ardila, divididos em 22 blocos de rega.

A configuração dos blocos de rega definida no Estudo Prévio da Rede Primária do Subsistema Ardila constituiu a base para o lançamento dos Estudos Prévios dos diferentes blocos de rega do subsistema, incluindo os estudos prévios dos blocos de rega de Brinches e Orada-Amoreira (HIDROPROJECTO, 2005 e AQUALOGUS & TETRAPLANO, 2005, respectivamente), que em conjunto compõem o Bloco Oeste do Subsistema do Ardila.

Assim, a configuração definida em AQUALOGUS (2004c) dos blocos de rega incluídos no Bloco Oeste foi novamente reavaliada nos estudos prévios dos blocos de Brinches e Orada-Amoreira. Esta reavaliação





levou em conta a carta de solos e de capacidade de uso dos solos (ex-SROA/CNROA), a altimetria, a análise de ortofotomapas, os limites cadastrais e os PDM's das Câmaras Municipais de Serpa e Moura.

Esta avaliação levou à definição de duas configurações alternativas para o Bloco Oeste do Subsistema do Ardila, que são submetidas a AIA no presente estudo:

- **Alternativa I** – que prevê beneficiar cerca de 9095 ha de terrenos;
- **Alternativa II** – que prevê a beneficiação de 8011 ha. A Alternativa II resulta da exclusão de algumas áreas da Alternativa I, nomeadamente zonas topograficamente menos favoráveis e ainda algumas manchas de montado mais densas e galerias ripícolas importantes (HIDROPROJECTO, 2005; AQUALOGUS & TETRAPLANO, 2005).

### 3.3.3. Cenário de ocupação cultural

O cenário de ocupação cultural que esteve na base do dimensionamento das infra-estruturas hidráulicas do Bloco Oeste do Subsistema do Ardila foi baseado nas previsões efectuadas em estudos anteriores, nomeadamente em AQUALOGUS & SEIA (2001) e AQUALOGUS (2004c).

Assim, os sistemas culturais considerados no cenário de exploração do Bloco Oeste foram os que à partida deverão ser dominados tecnicamente pelos agricultores e para os quais se considera existir uma maior probabilidade de virem a ocorrer, nomeadamente:

- Culturas permanentes, onde foi considerado apenas o olival, dada a sua presença dominante na área de estudo;
- Culturas anuais, onde foram consideradas as seguintes rotações:
  - Rotação A: milho – trigo – cons. forrageiras x milho forrageiro – soja;
  - Rotação B: girassol – trigo – milho – culturas industriais;
  - Rotação C: trigo – milho forragem – prado (5 anos);
  - Culturas hortícolas.

No quadro seguinte apresenta-se o cenário cultural previsto para a fase de exploração do Bloco Oeste, tendo em conta o definido nos estudos prévios dos sub-blocos de Brinches e Orada-Amoreira e o consequente cenário global para o Bloco Oeste. Os valores expressos referem-se à percentagem da área de regadio que se prevê serem ocupados por cada sistema cultural.



Quadro 3.3.1 – Cenário cultural previsto para o Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila

| Sistema cultural              | Sub-bloco de Brinches (%) | Sub-bloco de Orada -Amoreira (%) | Bloco Oeste (%) |
|-------------------------------|---------------------------|----------------------------------|-----------------|
| Culturas Permanentes (olival) | 30                        | 30                               | 30              |
| Culturas Anuais - Total       | 70                        | 70                               | 70              |
| “ - Rotação A                 | 14                        | 0                                | 5               |
| “ - Rotação B                 | 42                        | 70                               | 61              |
| “ - Rotação C                 | 10                        | 0                                | 3               |
| “ - Hortícolas                | 3                         | 0                                | 1               |

Fonte: HIDROPROJECTO (2005); AQUALOGUS & TETRAPLANO (2005).

### 3.3.4. Necessidades hídricas para rega

Partindo dos cenários culturais descritos acima, e considerando coeficientes de eficiência de aplicação de 80% para a rega por aspersão, utilizada nas culturas anuais, e 90% para a rega localizada, usada no olival, AQUALOGUS & TETRAPLANO (2005) e HIDROPROJECTO (2005) calcularam as necessidades hídricas anuais do regadio nos blocos de Brinches e Orada-Amoreira. Os valores das necessidades hídricas totais nos sub-blocos, em ano seco e médio, são apresentados no quadro seguinte.

Quadro 3.3.2 – Necessidades hídricas totais anuais do Bloco Oeste

|                             | Ano médio<br>(m <sup>3</sup> /ha/ano) | Ano seco<br>(m <sup>3</sup> /ha/ano) |
|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Sub-bloco de Brinches       | 6 094                                 | 6 711                                |
| Sub-bloco de Orada-Amoreira | 7 490                                 | 8 180                                |

Fonte: HIDROPROJECTO (2005); AQUALOGUS & TETRAPLANO (2005).

As necessidades hídricas anuais totais do Bloco Oeste serão assim de aproximadamente:

- Para a Alternativa I – 59,6 hm<sup>3</sup> em ano médio e 65,4 hm<sup>3</sup> em ano seco;
- Para a Alternativa II – 52,6 hm<sup>3</sup> em ano médio e 57,7 hm<sup>3</sup> em ano seco.





### 3.4. Descrição de Projecto – Alternativa I

A Alternativa I é apresentada na Carta 3 (Volume II), recomendando-se a consulta da mesma para melhor compreensão da descrição de projecto que se apresenta de seguida.

#### 3.4.1. Blocos de rega

A Alternativa I do Bloco Oeste do Subsistema do Ardila prevê a beneficiação de um total de 9095 ha. O Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila é composto por dois blocos, o bloco de Brinches e o bloco de Orada-Amoreira, que por sua vez se dividem ainda em sub-blocos. No quadro seguinte apresenta-se a área beneficiada por cada um destes blocos e sub-blocos.

Quadro 3.4.1 – Alternativa I do Bloco Oeste – áreas dos blocos e sub-blocos de rega

| Bloco de rega           | Sub-bloco de rega | Área (ha)    |
|-------------------------|-------------------|--------------|
| Bloco de Brinches       | Várzea            | 630          |
|                         | Charneca          | 528          |
|                         | Contendinha       | 597          |
|                         | Magoita           | 1102         |
|                         | Cangueiro         | 990          |
|                         | Navegadas         | 2268         |
| Bloco de Orada-Amoreira |                   | 2980         |
| <b>Bloco Oeste</b>      |                   | <b>9 095</b> |

A maioria dos sub-blocos do Bloco Oeste será alimentado em pressão, ou seja a água será bombada por uma estação elevatória, a partir de um dos reservatórios da rede primária. Apenas os sub-blocos de Várzea e Charneca, no bloco de Brinches, serão abastecidos graviticamente (sem recurso a elevação).

No quadro seguinte refere-se para cada sub-bloco do Bloco Oeste o tipo de abastecimento e as estruturas hidráulicas utilizadas para tal, incluindo a estação elevatória e o reservatório de regularização. Refira-se que o tipo de abastecimento dos sub-blocos é igual para ambas as alternativas de projecto. Note-se também que os reservatórios de regularização não fazem parte do âmbito do presente EIA, uma vez que já foram sujeitos a AIA, em fase de Estudo Prévio, em NEMUS (2005).



Quadro 3.4.2 – Tipo de abastecimento dos sub-blocos de rega

| Bloco de rega           | Sub-bloco de rega | Tipo de abastecimento | Estação elevatória | Reservatório   |
|-------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------|----------------|
| Bloco de Brinches       | Várzea            | Gravidade             | -                  | Brinches NO    |
|                         | Charneca          | Gravidade             | -                  | Brinches Norte |
|                         | Contendinha       | Pressão               | EE Brinches N      | Brinches Norte |
|                         | Magoita           | Pressão               | EE Brinches N      | Brinches Norte |
|                         | Cangueiro         | Pressão               | EE Brinches E      | Brinches Este  |
|                         | Navegadas         | Pressão               | EE Brinches E      | Brinches Este  |
| Bloco de Orada-Amoreira | -                 | Pressão               | EE Orada           | Alb. Amoreira  |

### **Unidades de rega**

Os sub-blocos de rega do Bloco Oeste do Subsistema de Ardila encontram-se divididos em unidades terciárias de rega, que correspondem à unidade básica do regadio. Uma unidade de rega corresponde à superfície de um ou mais prédios que são beneficiados pela mesma boca de rega.

A delimitação das unidades de rega teve por base o cadastro predial, os ortofotomapas de 2000 existentes para a área de estudo e consultas públicas aos agricultores. Sempre que possível o limite das unidades de rega foi definido, ou por limites físicos (estradas, caminhos, linhas de água), ou pelos limites prediais.

Os critérios adoptados na definição das unidades de rega foram os seguintes:

- Nas zonas de grande propriedade – unidades de rega com áreas máximas de 65 ha, no bloco de Brinches, e 70 ha, no bloco de Orada-Amoreira. Os prédios com áreas superiores a estes limites foram divididos em mais do que uma unidade de rega, tendo em consideração os limites naturais existentes;
- Nas zonas de pequena propriedade – no bloco de Brinches foram definidas unidades de rega com áreas máximas de cerca de 5 ha, agrupando um máximo de 6 agricultores. No bloco de Orada-Amoreira o critério utilizado foi a definição de uma área mínima de 0,5 ha para as unidades de rega, associando-se numa mesma boca de rega todos os prédios contíguos com áreas inferiores a 0,5 ha, até um máximo de 4 agricultores;
- Nas zonas de muito pequena propriedade – no bloco de Brinches foram definidas unidades de rega com áreas máximas de cerca de 5 ha, agrupando um máximo de 12 agricultores. No bloco de Orada-Amoreira foi utilizado o mesmo critério descrito para a pequena propriedade.





No quadro seguinte apresenta-se um resumo das características das unidades de rega para os vários sub-blocos do Bloco Oeste, na Alternativa I.

Quadro 3.4.3 – Alternativa I do Bloco Oeste – unidades de rega

| Bloco de rega           | Sub-bloco de rega | Nº unidades | Área mínima (ha) | Área máxima (ha) | Área média (ha) |
|-------------------------|-------------------|-------------|------------------|------------------|-----------------|
| Bloco de Brinches       | Várzea            | 14          | 17,22            | 60,79            | 45,0            |
|                         | Charneca          | 9           | 43,64            | 61,04            | 58,6            |
|                         | Contendinha       | 77          | 2,16             | 52,75            | 7,8             |
|                         | Magoita           | 167         | 1,18             | 37,46            | 6,6             |
|                         | Cangueiro         | 153         | 1,08             | 62,27            | 6,5             |
|                         | Navegadas         | 230         | 0,66             | 64,30            | 9,9             |
| Bloco de Orada-Amoreira | -                 | 292         | 0,43             | 71,81            | 10,2            |
| <b>Bloco Oeste</b>      |                   | <b>942</b>  | <b>0,43</b>      | <b>71,81</b>     | <b>9,6</b>      |

Como se vê nos quadros anteriores, nos sub-blocos onde domina a grande propriedade (sub-blocos de Várzea e Charneca) é possível alimentar as unidades de rega de forma gravítica, enquanto que nos restantes sub-blocos, maioritariamente compostos por propriedades de pequena e média dimensão, é necessário recorrer ao abastecimento em pressão.

## 3.4.2. Estações elevatórias

### 3.4.2.1. Características gerais

O Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila inclui três estações elevatórias secundárias, que na Alternativa I apresentam as seguintes características gerais:

- EES Brinches Norte – esta estação elevatória terá um caudal total de dimensionamento de 2,10 m<sup>3</sup>/s, dividido em dois patamares de elevação (0,79 m<sup>3</sup>/s e 1,31 m<sup>3</sup>/s), e abastecerá os sub-blocos de Contendinha e Magoita, a partir do reservatório Brinches Norte;
- EES Brinches Este – esta estação elevatória terá um caudal total de dimensionamento de 4,04 m<sup>3</sup>/s, dividido em dois patamares de elevação (1,26 m<sup>3</sup>/s e 2,78 m<sup>3</sup>/s), e abastecerá os sub-blocos de Cangueiro e Navegadas, a partir do reservatório Brinches Este;
- EES Orada – esta estação elevatória terá um caudal total de dimensionamento de 3,5 m<sup>3</sup>/s, e abastecerá o bloco de Orada-Amoreira, a partir da albufeira da Amoreira.



No quadro seguinte apresentam-se as principais características das estações elevatórias a construir na Alternativa I do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila. Refira-se que, com excepção dos caudais de dimensionamento, as características das estações elevatórias descritas no ponto seguinte são iguais para ambas as alternativas de projecto.

Quadro 3.4.4 – Alternativa I do Bloco Oeste – principais características das estações elevatórias

| Patamar de elevação               | EES Brinches Norte |       |       | EES Brinches Este |       |       | EE Orada |
|-----------------------------------|--------------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|----------|
|                                   | EE N1              | EE N2 | Total | EE E1             | EE E2 | Total |          |
| Caudal (m <sup>3</sup> /s)        | 0,79               | 1,31  | 2,10  | 1,26              | 2,78  | 4,04  | 3,5      |
| Pressão no hidrante (m)           | 35                 | 35    | -     | 35                | 35    | -     | 35       |
| Cota piezométrica (m)             | 209                | 190   | -     | 225               | 221   | -     | 206      |
| Cota do plano de água (m)         | 133,8              | 133,8 | -     | 182,0             | 182,0 | -     | 125,0    |
| Altura total de elevação (m.c.a.) | 75,2               | 56,2  | -     | 43                | 39    | -     | 90       |
| Potência instalada (kW)           | 1651               | 622   | -     | 1261              | 2021  | -     | 3860     |

### 3.4.2.2. Equipamento electromecânico

#### *Sistema de regulação*

Num sistema de rega a pedido, como o será o do Bloco Oeste, os caudais solicitados pela rede podem sofrer variações e oscilações consideráveis, que poderão ir do caudal zero ao caudal máximo, dependendo de quantas bocas de rega se encontram em funcionamento simultaneamente.

Assim, torna-se necessário existir um sistema de regulação para a estação elevatória, que seja responsável pela gestão do número de grupos electrobomba em funcionamento de modo a suprir os pedidos da rede de rega. Para o Bloco Oeste foram considerados dois tipos de sistemas de regulação:

- Bombagem para um reservatório elevado, sendo a regulação dos arranques e paragens dos grupos electrobomba função dos níveis do reservatório;
- Bombagem directa para a rede, ou seja um sistema manodebitométrico, sendo a regulação dos grupos electrobomba associada a reservatórios hidropneumáticos com detecção de pressão e caudais.

Dado a inexistência de locais altos na zona beneficiada pelo Bloco Oeste onde pudessem ser implantados reservatórios elevados, optou-se pelo sistema manodebitométrico, com bombagem directa para a rede de rega em todos os sub-blocos.





### Número e tipo de grupos electrobomba

As estações elevatórias do Bloco Oeste terão grupos electrobomba do tipo horizontal, que apresentam vantagens em relação ao tipo vertical ao nível dos custos de instalação e da manutenção. Em relação ao número de grupos, verifica-se o seguinte:

- EE Brinches Norte – terá um sistema de bombagem de quatro grupos electrobomba para o primeiro patamar e cinco para o segundo, em paralelo, sendo dois de velocidade variável;
- EE Brinches Este – terá um sistema de bombagem de cinco grupos electrobomba para ambos os patamares de elevação, em paralelo, sendo dois de velocidade variável;
- EE Orada – terá um sistema de bombagem de seis grupos electrobomba, em paralelo, funcionando três deles com velocidade variável.

Para além dos grupos principais todas as estações terão ainda grupos de pequeno caudal, de modo a responder aos muito baixos consumos, assim como ao enchimento de todo o sistema. As principais características dos grupos electrobomba na Alternativa I são apresentadas no quadro seguinte.

Quadro 3.4.5 – Alternativa I do Bloco Oeste – principais características dos grupos electrobomba

| Características dos grupos         | EES Brinches Norte |       | EES Brinches Este |       | EE Orada |
|------------------------------------|--------------------|-------|-------------------|-------|----------|
|                                    | EE N1              | EE N2 | EE E1             | EE E2 |          |
| Número de grupos                   | 4                  | 5     | 5                 | 5     | 6        |
| Caudal total (m <sup>3</sup> /s)   | 0,79               | 1,31  | 1,26              | 2,78  | 3,5      |
| Caudal unitário (l/s)              | 196,3              | 261,2 | 252,4             | 555,4 | 585,0    |
| Velocidade de rotação (r.p.m.)     | 1450               | 1450  | 1450              | 1450  | 1480     |
| Rendimento para caudal nominal (%) | 81                 | 87    | 84                | 86    | 89       |

#### 3.4.2.3. Edifício

As estações elevatórias de Brinches Norte e Este serão instaladas em edifícios de estrutura similar. A plataforma de instalação terá uma extensão na ordem dos 75 mx 45 m (cerca de 3 375 m<sup>2</sup>), e abrange para além do edifício, os reservatórios hidropneumáticos, o posto de seccionamento e ainda espaço livre para circulação de veículos pesados. A plataforma inclui ainda algumas zonas verdes e de estacionamento.

Em relação à estação elevatória da Orada, esta será instalada numa plataforma de 89 mx 35 m (cerca de 3 115 m<sup>2</sup>), que incluirá as mesmas estruturas indicadas acima para as estações de Brinches. Os edifícios terão uma altura aproximada de 8 m.



### 3.4.3. Rede secundária de rega

A rede secundária de rega é composta por uma rede de condutas enterradas que estabelecem a ligação entre as estações elevatórias, ou os reservatórios nos casos dos sub-blocos alimentados graviticamente, até às unidades de rega a beneficiar. A água é disponibilizada ao regante através de uma boca de rega, existindo uma boca de rega por cada unidade de rega. A boca de rega por sua vez está ligada a um hidrante, podendo cada uma destas estruturas abastecer até quatro bocas de rega.

#### 3.4.3.1. Hidrantes e bocas de rega

Como se refere acima, os hidrantes e bocas de rega são órgãos hidráulicos que permitem a transição entre a rede colectiva de distribuição de água e a rede terciária do regante. Cada hidrante apresenta no mínimo uma boca de rega e no máximo quatro. Cada boca de rega está associada a uma única unidade de rega.

O conjunto hidrante/boca de rega deverá permitir a limitação do caudal máximo, a regulação da pressão de serviço, a quantificação do fornecimento de água aos regantes e o estabelecimento ou interrupção do fornecimento de água aos regantes por intermédio de um mecanismo de obturação.

Os hidrantes serão constituídos por um corpo central em aço ou ferro fundido munido de uma válvula de seccionamento geral. Para protecção do equipamento, estes hidrantes serão instalados no interior de uma câmara circular enterrada, com uma base em betão armado sobre a qual assentam anéis pré-fabricados de betão, e com acesso ao nível do terreno por intermédio de uma tampa metálica.

A localização dos hidrantes da rede de rega está obviamente dependente da definição das unidades de rega, que se descreve no ponto 3.4.1. A definição da localização de cada hidrante baseou-se nos seguintes elementos:

- dimensão das unidades de rega, sua configuração e parcelas dominadas;
- acessos existentes;
- altimetria da unidade de rega;
- tipos de instalações de rega a utilizar;
- consultas aos agricultores.

Os critérios adoptados levaram de uma forma geral à implantação dos hidrantes:

- em locais acessíveis, nomeadamente junto a caminhos agrícolas;
- nos limites das parcelas, facilitando o acesso a todos os proprietários;





- perto de equipamentos de rega já existentes e a manter;
- nos pontos altos das parcelas abrangidas.

O quadro seguinte apresenta o número de hidrantes e bocas de rega instalados em cada sub-bloco de rega, na Alternativa I do Bloco Oeste do Subsistema do Ardila.

Quadro 3.4.6 – Alternativa I do Bloco Oeste – número de hidrantes e bocas de rega

| Bloco de rega           | Sub-bloco de rega | Nº hidrantes | Área média por hidrante (ha) | Nº bocas de rega | Área média por boca (ha) |
|-------------------------|-------------------|--------------|------------------------------|------------------|--------------------------|
| Bloco de Brinches       | Várzea            | 9            | 70,0                         | 14               | 45,0                     |
|                         | Charneca          | 4            | 131,9                        | 9                | 58,6                     |
|                         | Contendinha       | 40           | 14,9                         | 77               | 7,8                      |
|                         | Magoita           | 81           | 13,6                         | 167              | 6,6                      |
|                         | Cangueiro         | 71           | 13,9                         | 153              | 6,5                      |
|                         | Navegadas         | 113          | 20,1                         | 230              | 9,9                      |
| Bloco de Orada-Amoreira | -                 | 135          | 22,1                         | 292              | 10,2                     |
| <b>Bloco Oeste</b>      |                   | <b>453</b>   | <b>20,1</b>                  | <b>942</b>       | <b>9,6</b>               |

### 3.4.3.2. Conduitas

#### *Traçado das conduitas*

As conduitas estabelecem a ligação entre as estações elevatórias, ou reservatórios no caso dos sub-blocos abastecidos graviticamente, até aos hidrantes e bocas de rega, compondo assim a rede secundária de rega. O traçado das redes de rega é assim condicionado pelos pontos de partida e chegada fixos (EE's como ponto de partida e hidrantes como pontos de chegada).

O critério geral adoptado na definição do traçado das conduitas de maior diâmetro foi o de procurar desenvolvê-las essencialmente ao longo dos caminhos existentes, de modo a facilitar as operações de construção e de manutenção. Para os ramais de menores diâmetro, o traçado foi definido em função da localização dos hidrantes e levou ainda em conta os seguintes aspectos:

- aproveitamento do traçado de caminhos, limites definidos pelas extremas das propriedades e outros limites físicos existentes;
- evitar obstáculos físicos, nomeadamente habitações, muros, etc.;



- evitar a travessia de zonas ocupadas com culturas permanentes;
- evitar a travessia de linhas de água existentes na área de intervenção.

A aplicação destes critérios levou à definição do traçado que pode ser observado na Carta 3. Em relação ao dimensionamento das condutas, este baseou-se nas dotações descritas no ponto 3.3.4. No quadro seguinte apresentam-se as principais características da rede secundária de rega da Alternativa I do Bloco Oeste, nomeadamente o comprimento da rede, densidade e diâmetros, por sub-bloco de rega.

Quadro 3.4.7 – Alternativa I do Bloco Oeste – densidades e diâmetros da rede de rega secundária

| Bloco de rega           | Sub-bloco de rega | Comprimento (m) | Densidade (m/ha) | Ø máximo (mm) | Ø mínimo (mm) |
|-------------------------|-------------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|
| Bloco de Brinches       | Várzea            | 6 671           | 10,6             | 800           | 250           |
|                         | Charneca          | 3 793           | 7,2              | 800           | 600           |
|                         | Contendinha       | 12 929          | 21,7             | 900           | 90            |
|                         | Magoita           | 26 471          | 24,0             | 1000          | 110           |
|                         | Cangueiro         | 20 273          | 20,5             | 1000          | 110           |
|                         | Navegadas         | 33 901          | 14,9             | 1400          | 90            |
| Bloco de Orada-Amoreira | -                 | 45 132          | 15,1             | 1500          | 90            |
| <b>Bloco Oeste</b>      |                   | <b>149 170</b>  | <b>16,4</b>      | <b>1500</b>   | <b>90</b>     |

Analisando o quadro acima, verifica-se que a densidade das redes de rega varia bastante entre os sub-blocos. Esta variação deve-se fundamentalmente ao tipo de propriedade maioritariamente existente em cada sub-bloco. Assim, observam-se densidades das redes de rega que variam entre os 7,2 m/ha no sub-bloco da Charneca, onde domina a grande propriedade, até mais de 20 m/ha, nos sub-blocos onde existem maioritariamente propriedades de pequena e muito pequena dimensão.

### ***Materiais das condutas***

As redes de rega são redes de tubagem telescópicas, com diâmetros grandes no início que diminuem gradualmente à medida que se avança para as extremidades. As tubagens a utilizar precisam de ter a resistência adequada para o fornecimento em pressão e para suportar as eventuais pressões externas.

Tendo em conta os traçados definidos e as características do terreno onde se desenvolvem as redes de rega, os materiais que serão utilizados são os seguintes:

- Bloco de Brinches:
  - Diâmetros até 500 mm – tubagens em polietileno de alta densidade (PEAD);





- Diâmetros superiores a 500 mm – tubagens em ferro fundido dúctil (FFD);
- Bloco de Orada-Amoreira:
  - Diâmetros pequenos (inferiores a 180 mm) – tubagens PEAD;
  - Diâmetros médios (inferiores a 450 mm) – tubagens em FFD;
  - Diâmetros grandes (superiores a 500 mm) – tubagens em betão pré-esforçado com alma de aço (BT).

### ***Método de construção***

As condutas da rede de rega secundária serão enterradas. O processo típico de construção é a abertura de uma vala, onde serão assentes as condutas, seguido do seu fecho, ficando assim a conduta abaixo da superfície do terreno na fase de exploração.

A largura da vala tipo será igual ao diâmetro nominal da conduta, mais 0,4 m para as condutas com diâmetro inferior ou igual a 500 mm e mais 0,6 m para as condutas com diâmetro superior a 500 mm. A largura total da vala variará assim entre 0,5 m e 2,1 m.

As profundidades de assentamento das condutas foram definidas de modo a garantir um recobrimento mínimo e uma adequada fundação das mesmas, sendo sido adoptados os seguintes valores de recobrimento das condutas (distância da superfície do terreno ao topo da conduta):

- implantação em terrenos agrícolas – 0,80 m;
- Travessia de caminhos ou implantação em bermas de caminhos – 1,00 m;
- Travessias de linhas de água – 0,50 m, com envolvimento completo em betão.

### ***Estruturas de exploração e segurança***

A rede de condutas será ainda equipada com um conjunto de órgãos de exploração e segurança, que incluem válvulas de seccionamento, ventosas e descargas de fundo.

As válvulas de seccionamento, a instalar ao longo das condutas principais e nas suas derivações, permitirão proceder à manutenção ou reparação de troços das condutas, sem necessidade do corte de abastecimento a outros pontos do perímetro ou do esvaziamento de grandes extensões de condutas. Estas válvulas serão instaladas no interior de câmaras com uma base de betão armado sobre a qual assentam anéis pré-fabricados de betão, com acesso ao nível do terreno.



Em relação às ventosas, a sua instalação em locais específicos da rede de rega tem como objectivo a realização das seguintes funções:

- libertação de volumes de ar acumulados em pontos altos, que se formam durante o funcionamento do sistema;
- libertação do ar existente nas condutas durante o processo de enchimento;
- admissão de volumes de ar na conduta durante o processo de esvaziamento.

As ventosas serão instaladas no interior de câmaras com uma base de betão armado sobre a qual assentam anéis pré-fabricados de betão, com acesso ao nível do terreno.

As descargas de fundo têm por função o esvaziamento de determinados troços da rede, previamente seccionados, encontrando-se localizadas nos pontos de menor cota das condutas ou junto dos hidrantes terminais das condutas principais ou ramais, quando estes se localizem em pontos baixos do perfil longitudinal.

As descargas de fundo são constituídas por válvulas de seccionamento do tipo cunha, sendo instaladas no interior de câmaras com uma base de betão armado sobre a qual assentam anéis pré-fabricados de betão, com acesso ao nível do terreno. A descarga processar-se-á para a linha de água ou vala de drenagem mais próxima, onde se encontrará prevista uma estrutura de restituição.

No atravessamento de caminhos e linhas de água (de pequenas dimensões) as tubagens serão envolvidas em maciços de betão armado com secção rectangular. O envolvimento em betão será feito até 1,5 m dos caminhos ou das linhas de água.

### ***Sistema de controlo e monitorização***

A rede secundária de rega será alvo de telegestão, através da instalação nas bocas de rega de electroválvulas para a sua abertura e fecho remoto e de mecanismos de medição da pressão e do volume fornecido. Através destes instrumentos, toda a exploração da rede de rega será automatizada, sendo possível a monitorização e o controlo remoto em tempo real de toda a rede.





### 3.4.4. Rede viária

#### 3.4.4.1. Considerações gerais

A existência de uma rede viária adequada é fundamental para um aproveitamento hidroagrícola, uma vez que a competitividade desta actividade é condicionada pelo acesso aos meios de produção e pelo escoamento dos produtos. A beneficiação da rede viária no âmbito do projecto do Bloco Oeste pretende assim assegurar as seguintes funções:

- Acesso rápido e fácil de meios de transporte, de máquinas e equipamentos agrícolas a todas as parcelas, ou grupos de parcelas, do perímetro;
- Acesso às infra-estruturas hidráulicas de projecto, como estações elevatórias, rede de adução, etc., de modo a permitir as operações de manutenção e conservação.

A análise da rede viária existente actualmente na área a beneficiar pelo Bloco Oeste levou à definição de um conjunto de acções de beneficiação, dado que se verificou que as ligações actualmente existentes, e o seu estado de conservação, não estariam adequadas à actividade agro-pecuária prevista para o cenário de exploração. A maioria das insuficiências dos caminhos agrícolas actuais estão relacionadas com a inexistência de fundação e pavimento, falta de drenagem e, em alguns troços, reduzida largura das faixas.

#### 3.4.4.2. Acções de beneficiação da rede viária

As intervenções a executar passam fundamentalmente por:

- Definição de faixas com uma largura compatível com as secções transversais inerentes aos tipos de caminhos e às características de drenagem previstas;
- Construção das plataformas dos caminhos, incluindo as diversas camadas que constituirão a secção transversal compatível com o tipo de tráfego previsto;
- Instalação de um sistema de drenagem superficial que garanta a sua boa conservação.

Em função da quantidade e tipo de tráfego previsto nas várias zonas do Bloco Oeste, foram definidos quatro tipos de caminhos, de acordo com as normas geralmente adoptadas pelo IDRHa:

- **Caminhos rurais (CR – Tipo I)** – com 5,0 a 6,5 m de largura total, uma faixa de rodagem de 4,0 a 5,0 m e camada de desgaste em betuminoso. Estes caminhos visam a ligação entre aglomerados populacionais e os limites do aproveitamento;



- **Caminhos agrícolas principais (CP – Tipo II)** – com 4,5 a 5,5 m de largura total, uma faixa de rodagem de 3,5 m e camada de desgaste em betuminoso. São caminhos de penetração e de circulação preferencial no interior da área a beneficiar. Servem também de acesso a alguns prédios, podendo servir de ligação a aglomerados populacionais;
- **Caminhos agrícolas secundários (CS – Tipo III)** – com 4,0 a 5,0 m de largura total, uma faixa de rodagem de 3,0 m e camada de desgaste em macadame ou equivalente. São caminhos que normalmente se encontram ligados a um caminho principal ou a outro caminho secundário, caracterizados por pouco tráfego. Permitem o acesso aos prédios beneficiados e as suas funções encontram-se quase exclusivamente ligados a actividades agrícolas;
- **Caminhos agrícolas terciários (CT – Tipo IV)** – com 3,5 m de largura total, incluindo bermas, e com camada de desgaste em macadame ou equivalente. São caminhos complementares, com funções exclusivamente agrícolas, que permitem o acesso apenas a alguns prédios não servidos por outros caminhos. Têm normalmente início em caminhos secundários e terminam no último prédio a servir, resultando geralmente em caminhos sem saída.

#### 3.4.4.3. Rede viária proposta

O traçado proposto na Alternativa I para a beneficiação da rede viária pode ser observado na Carta 3, e é composto por 36 caminhos, na sua maioria já existentes, com um desenvolvimento total de 73,3 km. A rede viária proposta para a Alternativa I do Bloco Oeste apresenta assim uma densidade de 8,1 m/ha.

No quadro seguinte indicam-se as extensões totais, e percentagens na rede viária a beneficiar, de cada um dos quatro tipos de caminho a interencionar.

Quadro 3.4.8 – Alternativa I do Bloco Oeste – desenvolvimento da rede viária proposta

| Tipo de caminho                           | Desenvolvimento |            |
|---|-----------------|------------|
|   | (km)            | (%)        |
| Caminhos rurais (tipo I)                  | 14,6            | 19,9       |
| Caminhos agrícolas principais (tipo II)   | 25,3            | 34,5       |
| Caminhos agrícolas secundários (tipo III) | 21,2            | 28,9       |
| Caminhos agrícolas terciários (tipo IV)   | 12,2            | 16,6       |
| <b>Total</b>                              | <b>73,3</b>     | <b>100</b> |



### 3.4.5. Rede de drenagem

O objectivo principal de uma rede de drenagem, no âmbito de um bloco de rega, é o de eliminar o excesso de água resultante das precipitações, que corresponde ao principal factor limitante à eficiência da drenagem. Complementarmente, esta rede de drenagem permitirá ainda escoar os caudais excedentes da rega. De facto, com a introdução do regadio poderão colocar-se problemas de excesso de água nos terrenos cultivados, por insuficiência das redes de drenagem superficial existentes. O alagamento, mesmo que temporário, provocado por chuvada intensa ou por deficiente condução da rega poderá causar danos nas culturas, afectando a sua viabilidade e consequentemente a viabilidade económica do regadio.

A definição das redes de drenagem e enxugo a intervencionar foi feita, em HIDROPROJECTO (2005) e AQUALOGUS & TETRAPLANO (2005), com base na análise da rede hidrográfica já existente. O dimensionamento da rede de drenagem foi efectuada para a situação mais desfavorável, que corresponde à existência de chuvadas intensas.

Assim, os referidos estudos prévios dimensionaram a rede de drenagem a partir do estudo hidrológico da rede hidrográfica superficial existente, com base na estimativa das intensidades pluviométricas para diferentes períodos de retorno. Os estudos realizados levaram à identificação das situações de drenagem insuficiente e à definição das acções de intervenção, que incluem (ver Quadro 3.4.9):

- Abertura de valas – nas zonas onde as linhas de escorrência não se encontram bem definidas será necessário proceder à abertura de novas valas, de modo a facilitar o escoamento das águas pluviais sem originar erosão dos terrenos agrícolas;
- Reperfilamento – será necessário efectuar o reperfilamento de algumas linhas de água no sentido de aumentar a sua capacidade de vazão de modo a comportarem os caudais de projecto. Estas acções poderão incluir a correcção pontual do traçado e a correcção do perfil longitudinal de algumas linhas de água, através escavação nas zonas de pequeno declive e da construção de pequenos açudes de regularização nas zonas de declive mais acentuado;
- Manutenção e limpeza – será necessário efectuar limpeza em algumas linhas de água em que não se verifique nenhuma das situações referidas nos pontos anteriores, mas cujo estado de manutenção não permita o escoamento adequado das águas.

Relativamente às intervenções mais exigentes, nomeadamente reperfilamento e correcção do perfil longitudinal das linhas de água existentes, será tida em consideração a presença de galerias ripícolas de interesse ecológico, optando-se pela não realização das acções quando em presença de formações vegetais ripícolas importantes.



Quadro 3.4.9 – Alternativa I do Bloco Oeste – rede de drenagem a intervir

| Bloco de rega                  | Linha de água/Vala             | Comprimento (m) | Tipo de intervenção |
|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|---------------------|
| Brinches                       | BV1                            | 4153            | Reperfilamento      |
|                                | BV2                            | 646             | Reperfilamento      |
|                                | BV3                            | 3257            | Reperfilamento      |
|                                | BV4                            | 1210            | Reperfilamento      |
|                                | BV5                            | 2238            | Reperfilamento      |
|                                | BV6                            | 1130            | Limpeza             |
|                                | BV7                            | 1694            | Reperfilamento      |
|                                | BV8                            | 2587            | Reperfilamento      |
| Orada-Amoreira                 | Rª das Amoreiras               | 3550            | Limpeza             |
|                                | Rª Vale das Cervas             | 1630            | Limpeza             |
|                                | Rª dos Caličos                 | 3390            | Limpeza             |
|                                | Bº Vale dos Choupos            | 4390            | Limpeza             |
|                                | OV1 (Bº Vale de Covas)         | 730             | Reperfilamento      |
|                                | OV2 (Bº Meia Laranja)          | 690             | Reperfilamento      |
|                                | OV3 (Bº Meia Tigela)           | 560             | Reperfilamento      |
|                                | OV3 (Bº Meia Tigela)           | 470             | Abertura            |
|                                | OV4 (Bº Catalão)               | 1360            | Reperfilamento      |
|                                | OV4-1 (Bº Catalão)             | 360             | Reperfilamento      |
|                                | OV4-1-1 (Bº Catalão)           | 180             | Reperfilamento      |
|                                | OV4-1-1 (Bº Catalão)           | 120             | Abertura            |
|                                | OV5 (Bº Ravasco)               | 1750            | Reperfilamento      |
|                                | OV5 (Bº Ravasco)               | 250             | Abertura            |
|                                | OV5-1 (Bº Ravasco)             | 310             | Reperfilamento      |
|                                | OV6                            | 170             | Reperfilamento      |
|                                | OV7                            | 50              | Reperfilamento      |
|                                | OV8                            | 110             | Reperfilamento      |
|                                | OV9 (Bº Carapeteira)           | 570             | Reperfilamento      |
|                                | OV10 (Bº Chaparral)            | 1290            | Reperfilamento      |
|                                | OV10 (Bº Chaparral)            | 60              | Abertura            |
|                                | OV11 (Bº José dos Olhos)       | 1580            | Reperfilamento      |
|                                | OV11-1 (Bº José dos Olhos)     | 650             | Reperfilamento      |
|                                | OV11-1-1 (Bº José dos Olhos)   | 390             | Reperfilamento      |
|                                | OV11-1-2 (Bº José dos Olhos)   | 170             | Reperfilamento      |
|                                | OV11-2 (Bº José dos Olhos)     | 960             | Reperfilamento      |
|                                | OV11-3 (Bº José dos Olhos)     | 290             | Reperfilamento      |
|                                | OV11-3-1 (Bº José dos Olhos)   | 960             | Reperfilamento      |
|                                | OV11-3-1-1 (Bº José dos Olhos) | 80              | Reperfilamento      |
|                                | OV11-3-2 (Bº José dos Olhos)   | 570             | Reperfilamento      |
| OV11-3-2-1 (Bº José dos Olhos) | 280                            | Reperfilamento  |                     |
| <b>Bloco Oeste</b>             |                                | <b>44 835</b>   |                     |





A rede de drenagem a intervir na Alternativa I do Bloco Oeste do Subsistema do Ardila pode ser observada na Carta 3 (Volume II). No quadro anterior apresenta-se as propostas de intervenção para cada uma das linhas de água e valas que compõem a rede de drenagem de projecto.

No total a rede de drenagem a intervir na Alternativa I do Bloco Oeste apresenta uma extensão de 44,8 km de valas e linhas de água, a que corresponde uma densidade de 4,9 m/ha.

De forma a controlar a erosão, considera-se igualmente importante proceder à estabilização das confluências, nomeadamente dos principais afluentes das ribeiras das Amoreiras e do Vale de Cervas.

### 3.5. Descrição de Projecto – Alternativa II

A Alternativa II é apresentada na Carta 4 (Volume II), recomendando-se a consulta da mesma para melhor compreensão da descrição de projecto que se apresenta de seguida.

#### 3.5.1. Blocos de rega

A Alternativa II do Bloco Oeste prevê a beneficiação de um total de cerca de 8011 ha. No quadro seguinte apresenta-se a área beneficiada por cada um dos blocos e sub-blocos que compõem o Bloco Oeste.

Quadro 3.5.1 – Alternativa II do Bloco Oeste – áreas dos blocos e sub-blocos de rega

| Bloco de rega           | Sub-bloco de rega | Área (ha)    |
|-------------------------|-------------------|--------------|
| Bloco de Brinches       | Várzea            | 519          |
|                         | Charneca          | 528          |
|                         | Contendinha       | 439          |
|                         | Magoita           | 1078         |
|                         | Cangueiro         | 990          |
|                         | Navegadas         | 1779         |
| Bloco de Orada-Amoreira |                   | 2678         |
| <b>Bloco Oeste</b>      |                   | <b>8 011</b> |

Em relação ao tipo de abastecimento, o esquema previsto para a Alternativa II é igual ao descrito para a Alternativa I no ponto 3.4.1 (ver Quadro 3.4.1). Assim, os sub-blocos de Várzea e Charneca serão abastecidos graviticamente, enquanto que os restantes sê-lo-ão em pressão.



### **Unidades de rega**

No que respeita às unidades de rega, os critérios aplicados para a definição das unidades terciárias na Alternativa II foram os mesmos descritos para a Alternativa I. No entanto, como a área beneficiada nas duas alternativas é diferente, as unidades são também diferentes em algumas áreas. No quadro seguinte apresenta-se um resumo das características das unidades de rega para os vários sub-blocos de rega do Bloco Oeste do Subsistema do Ardila, na Alternativa II.

Quadro 3.5.2 – Alternativa II do Bloco Oeste – unidades de rega

| Bloco de rega           | Sub-bloco   | Nº unidades | Área mínima (ha) | Área máxima (ha) | Área média (ha) |
|-------------------------|-------------|-------------|------------------|------------------|-----------------|
| Bloco de Brinches       | Várzea      | 11          | 33,85            | 67,97            | 47,2            |
|                         | Charneca    | 9           | 43,64            | 61,04            | 58,6            |
|                         | Contendinha | 74          | 2,16             | 21,21            | 5,9             |
|                         | Magoita     | 159         | 1,22             | 37,46            | 6,8             |
|                         | Cangueiro   | 153         | 1,08             | 62,27            | 6,5             |
|                         | Navegadas   | 189         | 0,66             | 56,55            | 9,4             |
| Bloco de Orada-Amoreira | -           | 296         | 0,30             | 78,47            | 9,0             |
| <b>Bloco Oeste</b>      |             | <b>891</b>  | <b>0,30</b>      | <b>78,47</b>     | <b>9,0</b>      |

Comparando o quadro anterior com o Quadro 3.4.3, verifica-se que apenas os sub-blocos de Charneca e Cangueiro são iguais em ambas as alternativas de projecto, tendo os restantes sub-blocos áreas beneficiadas diferentes e conseqüentemente configurações diferentes das unidades de rega. Em relação à estrutura da propriedade, mantém-se obviamente o que foi dito para a Alternativa I, verificando-se que nos sub-blocos de Várzea e Charneca domina a grande propriedade, enquanto que os restantes sub-blocos são maioritariamente compostos por propriedades de pequena e média dimensão.

## **3.5.2. Estações elevatórias**

### **3.5.2.1. Características gerais**

A Alternativa II prevê as mesmas estações elevatórias descritas para a Alternativa I, que abastecerão os mesmos sub-blocos a partir das mesmas origens de água. No entanto, devido à menor área beneficiada na Alternativa II, os caudais de dimensionamento e as potências instaladas são menores nesta alternativa, sendo fundamentalmente estas as diferenças das EE's na Alternativa II. Assim, verifica-se que:





- EES Brinches Norte – terá um caudal total de dimensionamento de 1,94 m<sup>3</sup>/s, dividido em dois patamares de elevação (0,59 m<sup>3</sup>/s e 1,35 m<sup>3</sup>/s);
- EES Brinches Este – terá um caudal total de dimensionamento de 3,33 m<sup>3</sup>/s, dividido em dois patamares de elevação (1,26 m<sup>3</sup>/s e 2,07 m<sup>3</sup>/s);
- EES Orada – terá um caudal total de dimensionamento de 3,1 m<sup>3</sup>/s.

As restantes características gerais das EE's na Alternativa II são iguais às descritas para a Alternativa I e apresentadas no Quadro 3.4.4.

### 3.5.2.2. Equipamento electromecânico

#### *Sistema de regulação*

O sistema de regulação dos grupos electrobomba na Alternativa II é igual ao descrito para a Alternativa I, sendo constituído por um sistema manobitométrico, estando a regulação dos grupos electrobomba associada a reservatórios hidropneumáticos com detecção de pressão e caudais.

#### *Número e tipo de grupos electrobomba*

O número e tipo de grupos electrobomba na Alternativa II são iguais aos descritos para a Alternativa I. As diferenças entre as duas alternativas neste respeito resumem-se aos caudais de dimensionamento, que são menores para a Alternativa II, dada a menor área de regadio beneficiada.

As principais características dos grupos electrobomba na Alternativa II do Bloco Oeste são apresentadas no quadro seguinte.

Quadro 3.5.3 – Alternativa II do Bloco Oeste – principais características dos grupos electrobomba

| Características dos grupos         | EES Norte |       | EES Este |       | EE Orada |
|------------------------------------|-----------|-------|----------|-------|----------|
|                                    | EE N1     | EE N2 | EE E1    | EE E2 |          |
| Número de grupos                   | 4         | 5     | 5        | 5     | 6        |
| Caudal total (m <sup>3</sup> /s)   | 0,59      | 1,35  | 1,26     | 2,07  | 3,1      |
| Caudal unitário (l/s)              | 147,5     | 270,1 | 252,4    | 413,0 | 517,0    |
| Velocidade de rotação (r.p.m.)     | 1450      | 1450  | 1450     | 1450  | 1480     |
| Rendimento para caudal nominal (%) | 81        | 87    | 84       | 86    | 89       |



### 3.5.2.3. Edifício

As características dos edifícios das estações elevatórias na Alternativa II são iguais às descritas para a Alternativa I (consulte-se o ponto 3.4.2.3).

## 3.5.3. Rede secundária de rega

### 3.5.3.1. Hidrantes e bocas de rega

Os critérios utilizados para a localização dos hidrantes e das bocas de rega na Alternativa II foram os mesmos utilizados para a Alternativa I (ver ponto 3.4.3.1). As diferenças no plano de localização dos hidrantes e bocas de rega nesta alternativa decorrem fundamentalmente da diferente área beneficiada e da conseqüente diferente configuração das unidades de rega. O número de hidrantes e bocas de rega é ligeiramente menor nesta alternativa, dada a menor área beneficiada.

Refira-se que para os sub-blocos de Charneca e Cangueiro, bloco de Brinches, o plano de localização dos hidrantes e bocas é igual ao da Alternativa I, uma vez que as unidades de rega destes dois sub-blocos são também iguais em ambas as alternativas.

O quadro seguintes apresenta o número de hidrantes e bocas de rega instalados em cada sub-bloco de rega, na Alternativa II do Bloco Oeste do Subsistema do Ardila.

Quadro 3.5.4 – Alternativa II do Bloco Oeste – número de hidrantes e bocas de rega

| Bloco de rega           | Sub-bloco de rega | Nº hidrantes | Área média por hidrante (ha) | Nº bocas de rega | Área média por boca (ha) |
|-------------------------|-------------------|--------------|------------------------------|------------------|--------------------------|
| Bloco de Brinches       | Várzea            | 7            | 74,2                         | 11               | 47,2                     |
|                         | Charneca          | 4            | 131,9                        | 9                | 58,6                     |
|                         | Contendinha       | 38           | 11,5                         | 74               | 5,9                      |
|                         | Magoita           | 76           | 14,2                         | 159              | 6,8                      |
|                         | Cangueiro         | 71           | 13,9                         | 153              | 6,5                      |
|                         | Navegadas         | 90           | 19,8                         | 189              | 9,4                      |
| Bloco de Orada-Amoreira | -                 | 122          | 22,0                         | 296              | 9,0                      |
| <b>Bloco Oeste</b>      |                   | <b>408</b>   | <b>19,6</b>                  | <b>891</b>       | <b>9,0</b>               |





### 3.5.3.2. Conduatas

#### *Traçado das conduatas*

O traçado das conduatas na Alternativa II varia do traçado da Alternativa I, na mesma medida em que variam a área beneficiada e logo as unidades de rega e o número e localização de hidrantes. Em termos gerais a principal diferença entre as duas redes de rega é o comprimento, sendo que a Alternativa II prevê uma extensão total de conduatas de 136 km, menos 13 km que na Alternativa I.

Os critérios adoptados para a definição do traçado das conduatas na Alternativa II foram os mesmos descritos no ponto 3.4.3.2 para a Alternativa I. O traçado da rede de rega da Alternativa II pode ser observado na Carta 4 (Carta de Descrição de Projecto, Volume II).

No quadro seguinte apresentam-se as principais características da rede secundária na Alternativa II do Bloco Oeste, nomeadamente o comprimento da rede, densidade e diâmetros, por sub-bloco de rega.

Quadro 3.5.5 – Alternativa II do Bloco Oeste – densidades e diâmetros da rede de rega secundária

| Bloco de rega           | Sub-bloco de rega | Comprimento (m) | Densidade (m/ha) | Ø máximo (mm) | Ø mínimo (mm) |
|-------------------------|-------------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|
| Bloco de Brinches       | Várzea            | 5 525           | 10,6             | 600           | 250           |
|                         | Charneca          | 3 793           | 7,2              | 800           | 600           |
|                         | Contendinha       | 12 545          | 28,6             | 700           | 90            |
|                         | Magoita           | 25 229          | 23,4             | 1000          | 110           |
|                         | Cangueiro         | 20 273          | 20,5             | 1000          | 110           |
|                         | Navegadas         | 26 101          | 14,7             | 1400          | 90            |
| Bloco de Orada-Amoreira | -                 | 43 072          | 16,0             | 1500          | 90            |
| <b>Bloco Oeste</b>      |                   | <b>136 538</b>  | <b>17,0</b>      | <b>1500</b>   | <b>90</b>     |

Em relação à densidade da rede de rega, mantém-se o que tinha sido referido para a Alternativa I, verificando-se uma maior densidade nos sub-blocos com dominância de pequena e muito pequena propriedade, e uma menor densidade da rede de rega nos sub-blocos com média a grande propriedade.

#### *Outras características*

No que respeita aos materiais e método de construção, às estruturas de exploração e segurança e ao sistema de controlo, as duas alternativas de projecto não apresentam diferenças, pelo que se remete a consulta destas informações para o ponto 3.4.3.2.



### 3.5.4. Rede viária

No que respeita à rede viária prevista na Alternativa II do Bloco Oeste, aplicam-se todas as considerações gerais descritas no ponto 3.4.4 para a Alternativa I, tendo também sido definidos os mesmos quatro tipos de caminhos a beneficiar, nomeadamente: caminhos rurais, caminhos agrícolas principais, caminhos agrícolas secundários e caminhos agrícolas terciários.

O traçado proposto para a beneficiação da rede viária, na Alternativa II, pode ser observado na Carta 4, e é composto por 35 caminhos, na sua maioria já existentes, com um desenvolvimento total de 71,8 km. A rede viária proposta para a Alternativa II do Bloco Oeste apresenta assim uma densidade de 9,0 m/ha.

No quadro seguinte indicam-se as extensões totais, e percentagens na rede viária a beneficiar, de cada um dos quatro tipos de caminho a intervencionar. Refira-se que as redes viárias da Alternativa I e II são praticamente iguais, variando apenas no facto de que o caminho agrícola secundário CA7 do bloco de Brinches ser exclusivo à Alternativa I, não existindo assim na Alternativa II.

Quadro 3.5.6 – Alternativa II do Bloco Oeste – desenvolvimento da rede viária proposta

| Tipo de caminho                           | Desenvolvimento |            |
|---|-----------------|------------|
|   | (km)            | (%)        |
| Caminhos rurais (tipo I)                  | 14,6            | 20,3       |
| Caminhos agrícolas principais (tipo II)   | 25,3            | 35,3       |
| Caminhos agrícolas secundários (tipo III) | 19,7            | 27,4       |
| Caminhos agrícolas terciários (tipo IV)   | 12,2            | 17,0       |
| <b>Total</b>                              | <b>71,8</b>     | <b>100</b> |

### 3.5.5. Rede de drenagem

A definição da rede de drenagem a intervencionar na Alternativa II seguiu a mesma metodologia descrita no ponto 3.4.5 para a Alternativa I, prevendo-se a realização do mesmo tipo de acções – limpeza e manutenção, reperfilamento e abertura de novas valas. De igual forma, quando se verificar a presença de galerias ripícolas de interesse ecológico não serão realizadas as acções mais pesadas (reperfilamento).

A rede de drenagem a intervir na Alternativa II do Bloco Oeste do Subsistema do Ardila pode ser observada na Carta 4 (Volume II). No Quadro 3.5.7 apresenta-se as propostas de intervenção para cada uma das linhas de água e valas que compõem a rede de drenagem de projecto.





Quadro 3.5.7 – Alternativa II do Bloco Oeste – rede de drenagem a intervir

| Bloco de rega                              | Linha de água/Vala                         | Comprimento (m) | Tipo de intervenção |
|--|--|-----------------|---------------------|
| Brinches                                   | BV1  | 4153            | Reperfilamento      |
|  | BV2  | 646             | Reperfilamento      |
|  | BV3  | 3257            | Reperfilamento      |
|  | BV4  | 1210            | Reperfilamento      |
|  | BV5  | 2238            | Reperfilamento      |
| Orada-Amoreira                             | R <sup>a</sup> das Amoreiras               | 3550            | Limpeza             |
|  | R <sup>a</sup> Vale das Cervas             | 1630            | Limpeza             |
|  | R <sup>a</sup> dos Calíços                 | 3390            | Limpeza             |
|  | B <sup>o</sup> Vale dos Choupos            | 4390            | Limpeza             |
|  | OV2 (B <sup>o</sup> Meia Laranja)          | 690             | Reperfilamento      |
|  | OV3 (B <sup>o</sup> Meia Tigela)           | 560             | Reperfilamento      |
|  | OV3 (B <sup>o</sup> Meia Tigela)           | 470             | Abertura            |
|  | OV4-I (B <sup>o</sup> Catalão)             | 360             | Reperfilamento      |
|  | OV4-I-I (B <sup>o</sup> Catalão)           | 180             | Reperfilamento      |
|  | OV4-I-I (B <sup>o</sup> Catalão)           | 120             | Abertura            |
|  | OV5 (B <sup>o</sup> Ravasco)               | 1750            | Reperfilamento      |
|  | OV5 (B <sup>o</sup> Ravasco)               | 250             | Abertura            |
|  | OV5-I (B <sup>o</sup> Ravasco)             | 310             | Reperfilamento      |
|  | OV6  | 170             | Reperfilamento      |
|  | OV7  | 50              | Reperfilamento      |
|  | OV8  | 110             | Reperfilamento      |
|  | OV9 (B <sup>o</sup> Carapeteira)           | 570             | Reperfilamento      |
|  | OV10 (B <sup>o</sup> Chaparral)            | 1290            | Reperfilamento      |
|  | OV10 (B <sup>o</sup> Chaparral)            | 60              | Abertura            |
|  | OV11 (B <sup>o</sup> José dos Olhos)       | 1580            | Reperfilamento      |
|  | OV11-I (B <sup>o</sup> José dos Olhos)     | 650             | Reperfilamento      |
|  | OV11-I-1 (B <sup>o</sup> José dos Olhos)   | 390             | Reperfilamento      |
|  | OV11-I-2 (B <sup>o</sup> José dos Olhos)   | 170             | Reperfilamento      |
|  | OV11-2 (B <sup>o</sup> José dos Olhos)     | 960             | Reperfilamento      |
|  | OV11-3 (B <sup>o</sup> José dos Olhos)     | 290             | Reperfilamento      |
|  | OV11-3-1 (B <sup>o</sup> José dos Olhos)   | 960             | Reperfilamento      |
|  | OV11-3-1-1 (B <sup>o</sup> José dos Olhos) | 80              | Reperfilamento      |
| OV11-3-2 (B <sup>o</sup> José dos Olhos)   | 570  | Reperfilamento  |                     |
| OV11-3-2-1 (B <sup>o</sup> José dos Olhos) | 280  | Reperfilamento  |                     |
| <b>Bloco Oeste</b>                         |  | <b>37 334</b>   |                     |



No total a rede de drenagem a intervir na Alternativa II do Bloco Oeste apresenta uma extensão de 37,3 km de valas e linhas de água, a que corresponde uma densidade de 4,7 m/ha.

### 3.6. Síntese das Diferenças das Alternativas

No presente sub-capítulo apresenta-se uma breve síntese das principais diferenças entre as duas alternativas de projecto, de modo a facilitar a análise das alternativas e dos seus impactes diferenciados. O quadro seguinte sintetiza as principais diferenças entre as Alternativas I e II do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila.

Quadro 3.6.1 – Síntese das diferenças entre as duas alternativas em análise

| Componente de projecto           | Alternativa I | Alternativa II | Nota  |
|----------------------------------|---------------|----------------|---|
| Área beneficiada (ha)            | 9095          | 8011           | A Alternativa II resulta da exclusão de algumas áreas da Alternativa I, nomeadamente de zonas topograficamente menos favoráveis, manchas de montado e de galerias ripícolas importantes |
| Estações elevatórias (nº)        | 3             | 3              | As EE's previstas para as duas alternativas são as mesmas. A única diferença nesta componente é que na Alternativa II as EE's apresentam caudais de dimensionamento menores.            |
| (Caudal total – m³/s)            | 9,64          | 8,37           |   |
| Rede secundária de rega (km)     | 149           | 136            | A Alternativa II apresenta menor extensão de condutas, dado beneficiar menos área.  |
| Rede viária (km)                 | 73,3          | 71,9           | As redes viárias a beneficiar são praticamente iguais em ambas as alternativas. A única diferença reside no caminho CA7 do bloco de Brinches que é exclusivo à Alternativa I.           |
| Rede de drenagem (abertura - km) | 0,9           | 0,9            | A rede de drenagem a intervir na Alternativa II apresenta uma extensão menor em 7,4 km, da qual 1,1 km correspondem a acções de limpeza e 6,3 km a acções de reperfilamento.            |
| (limpeza – km)                   | 14,1          | 13,0           |   |
| (reperfilamento – km)            | 29,8          | 23,5           |   |





*Esta página foi propositadamente deixada em branco*



## 4. Situação de Referência

### 4.1. Introdução

Apresenta-se neste capítulo uma caracterização da situação de referência do ambiente na zona de estudo, que se procurou realizar tão completa quanto possível, tendo em consideração o facto do projecto em análise se encontrar ainda em fase de Estudo Prévio. Esta caracterização consiste fundamentalmente na descrição das condições de cada descritor ambiental considerado no cenário actual. Note-se que se considerou que o cenário actual do presente EIA já inclui a presença das estruturas da rede primária do Subsistema do Ardila, nomeadamente as albufeiras de Amoreiras, Brinches e Serpa.

Os descritores ambientais estudados foram abordados de forma integrada na região em estudo e na sua envolvente, reportando sempre à legislação na matéria em vigor, bem como aos planos de ordenamento e outros diplomas que se consideraram pertinentes para a dinâmica funcional dos sistemas em análise.

A caracterização da situação ambiental de referência foi realizada a diferentes escalas, dependendo do descritor em análise, de modo a permitir a análise diferenciada dos impactes do projecto, sendo explicitado em cada caso, quando tal foi considerado relevante, o grau de incerteza inerente à caracterização do ambiente potencialmente afectado.

Finalmente, procedeu-se a uma análise preditiva da evolução da situação de referência num cenário futuro de ausência de projecto (alternativa zero), de forma a ser possível avaliar as consequências das decisões de implementação ou não implementação do projecto.

Assim, apresentam-se nos pontos seguintes as análises temáticas da caracterização da situação de referência para os descritores Clima, Geologia, Geomorfologia e Geotecnia, Solos, Recursos Hídricos, Qualidade do Ambiente, Ecologia, Flora e Fauna, Paisagem, Uso do Solo e Ordenamento do Território, Agrossistemas, Sócio-Economia e Património Histórico-Cultural.





## 4.2. Clima

### 4.2.1. Introdução

A área de implementação do projecto insere-se na margem esquerda do rio Guadiana, no interior alentejano, nos concelhos de Moura e Serpa, distrito de Beja. A caracterização climática da área de estudo foi elaborada com base nos dados do Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (INMG) em *O Clima de Portugal* (Fascículos XLIX e XXIV) e por uma estação meteorológica de monitorização do Instituto da Água (INAG – <http://snirh.inag.pt/>).

Para a caracterização do clima utilizaram-se os dados das estações climatológicas e udométricas mais próximas da área de estudo. Uma vez que se trata de uma área algo extensa considerou-se que seria mais rigoroso efectuar a análise com base no cruzamento dos dados das diversas estações meteorológicas, pois esta conjugação permitirá obter uma caracterização mais completa e próxima da realidade.

Os factores climáticos analisados neste descritor incluem: a temperatura média do ar (a média das máximas e a média das mínimas), a precipitação, a humidade do ar, os ventos, a nebulosidade, a insolação, a evaporação, a evapotranspiração real e potencial e outros meteoros (geada, nevoeiro, orvalho, granizo e trovoadas).

No Quadro 4.2.1 apresenta-se a posição geográfica, a altitude e o período de funcionamento das estações climatológicas e udométricas cujos dados serviram de base à caracterização da situação de referência do presente descritor e na Figura II.1 (Volume II) pode-se observar a localização das mesmas estações.

Quadro 4.2.1 – Características das estações utilizadas na caracterização do clima

| Local                       | Tipo de estação | Latitude N | Longitude W | Altitude (m) | Período de funcionamento |
|-----------------------------|-----------------|------------|-------------|--------------|--------------------------|
| Beja                        | Climatológica   | 38° 01'    | 7° 52'      | 246          | 1951/1980                |
| Amareleja                   | Climatológica   | 38° 13'    | 7° 13'      | 192          | 1963/1980                |
| Herdade da Valada* (26M/01) | Climatológica   | 37° 95'    | 7° 43'      | 230          | 1969/1996                |
| Pedrógão do Alentejo        | Udométrica      | 38° 07'    | 7° 39'      | 140          | 1951/1980                |
| Moura/Machados              | Udométrica      | 38° 05'    | 7° 27'      | 200          | 1951/1980                |
| Serpa                       | Udométrica      | 37° 57'    | 7° 37'      | 190          | 1951/1980                |

Fonte: INMG (1991) e [www.snirh.inag.pt](http://www.snirh.inag.pt)

Com a finalidade de complementar a caracterização do clima da região em estudo, este é ainda descrito segundo as metodologias de classificação climática de três autores: Emberger, Thornthwaite e Gausson.



## 4.2.2. Caracterização climática

### 4.2.2.1. Temperaturas médias do ar

A temperatura média do ar é um dos factores cuja análise é fundamental numa abordagem climática. Neste sub-capítulo, analisam-se as temperaturas médias, média mensal, média das máximas e média das mínimas, importantes na definição do clima da região.

De acordo com as normais climatológicas fornecidas pelo *Clima de Portugal* (INMG, 1991) os valores médios obtidos nas estações climatológicas de Amareleja e Beja referentes às temperaturas médias mensais do ar em °C constam dos gráficos seguintes.

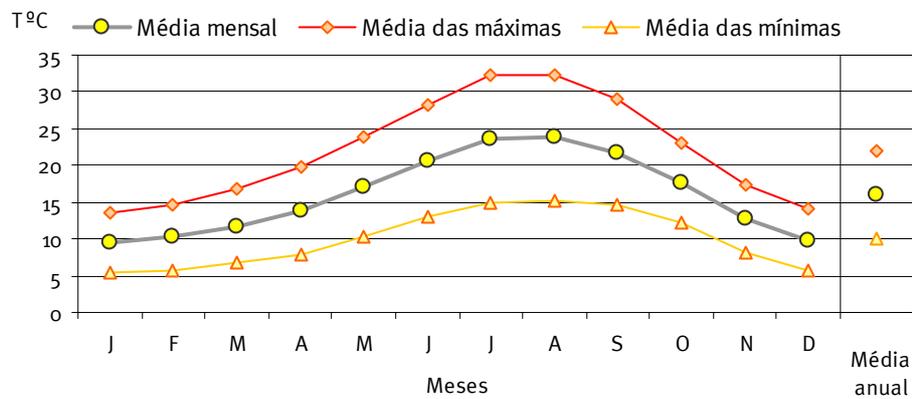


Figura 4.2.1 – Valores de temperatura média mensal do ar; Beja (1951/1980)

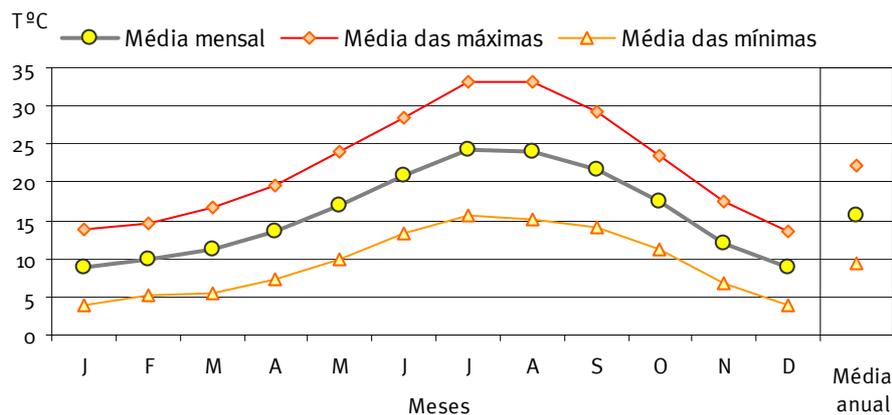


Figura 4.2.2 – Valores de temperatura média mensal do ar; Amareleja (1963/1980)



Os gráficos apresentados permitem afirmar que entre as duas estações as diferenças nos valores de temperatura são mínimas. As curvas de temperatura são bastante semelhantes não se registando diferenças significativas na variação ao longo do ano.

Uma análise aos dados de base (INMG, 1991) demonstra que as temperaturas sobem até aos 24,4 °C em Amareleja, ligeiramente mais que em Beja onde a temperatura média mais elevada foi de 23,8 °C. Nos períodos analisados, a estação da Amareleja registou uma temperatura média anual de 15,8 °C e a de Beja de 16,1 °C.

A média anual das temperaturas máximas registadas foi de 22,3 °C na Amareleja (sendo que o valor mais elevado, 33,2 °C, registou-se no mês de Julho) e de 22,1 °C em Beja (sendo que o valor mais elevado, 32,3 °C, registou-se nos meses de Julho e Agosto).

Quanto à média anual das temperaturas mínimas, registaram-se 9,4 °C na Amareleja e 10 °C em Beja, sendo que o valor mínimo foi registado em Dezembro na estação de Amareleja (cuja temperatura média das mínimas atingiu os 3,9 °C) e em Janeiro na estação de Beja (onde a temperatura média das mínimas foi de 5,4 °C) A temperatura média das máximas absolutas registou como valor mais elevado 43,2 °C, em Julho, na estação de Amareleja e 42,7 °C em Beja, e a temperatura média das mínimas absolutas registou o valor - 6,5 °C em Janeiro na Amareleja e - 5,5 °C no mês de Fevereiro, em Beja.

Embora as diferenças entre os valores de temperatura das duas estações sejam pouco notórias, elas indicam, no entanto, uma pequena diferença que deriva da maior proximidade ao oceano por parte da estação de Beja. A estação da Amareleja situa-se numa posição geográfica mais interior e encontra-se abrigada a N e NW do efeito moderador do oceano pelos relevos mais elevados de Portel.

A **amplitude térmica anual** define-se como sendo a diferença entre os valores da temperatura média do ar do mês mais quente e a temperatura média do ar no mês mais frio e corresponde a 15,6 °C na Amareleja e a 14,3 °C em Beja.

Os gráficos apresentados demonstram uma variação bastante significativa da temperatura ao longo do ano, característica do clima mediterrâneo. A curva dos valores médios de temperatura evidencia a existência de dois períodos distintos:

- a estação quente que inclui os meses de Junho, Agosto e Setembro, com temperaturas acima dos 20 °C;
- a estação fria, que inclui os meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro, com temperaturas menores ou iguais a 10 °C.



Na estação climatológica da Herdade da Valada registou-se uma temperatura média anual de 15,2°C, subindo a temperatura no mês de Agosto aos 23,5° e pelo contrário, descendo no mês de Janeiro até aos 9°C (INMG, 1991). A amplitude térmica anual correspondeu a 14,5°C na Herdade da Valada.

O *Estudo comparativo das alternativas para adução às manchas de rega situadas no sistema de Ardila* (AQUALOGUS & SEIA, 2001) efectuou uma análise da temperatura da área de estudo com base em dados da estação climatológica de Moura no período 1941/70 (INMG, 1990). Segundo o referido estudo, a temperatura anual média do ar é de 17,5 °C, registando-se os valores mensais mais elevados nos meses de Julho e Agosto com 26 °C. Os valores mínimos observam-se em Dezembro (10,1 °C) e Janeiro (9,6 °C). A amplitude térmica calculada é de 16,4 °C.

Da mesma forma, as temperaturas médias do ar, máximas e mínimas foram medidas em Julho (34,8 °C) e Janeiro (5,4 °C). Conjuntamente, as temperaturas máximas e mínimas absolutas ocorrem em Julho (45 °C) e Fevereiro (4,6 °C), respectivamente (AQUALOGUS & SEIA, 2001).

As temperaturas da área de estudo resultarão, em aproximação, de uma média entre as estações consideradas neste descritor (Beja, Amareleja, Herdade da Valada e Moura).

#### 4.2.2.2. Precipitação

A precipitação varia de local para local de acordo com os diversos factores que a condicionam. Entre estes factores contabilizam-se a altitude, a distância ao oceano, a posição relativa à orografia (a montante ou a jusante do vento), etc.

O interior alentejano possui um regime de pluviosidade característico de uma zona semi-árida (seca e quente). Deste modo, os meses chuvosos (Dezembro a Março) são responsáveis por mais de metade da pluviosidade anual.

Por outro lado, no que se refere aos anos secos e húmidos típicos, os quantitativos de precipitação variam significativamente entre um ano seco e um ano húmido (num ano húmido a precipitação é mais do dobro da registada em ano seco), ocorrendo, por vezes, variações extremas entre anos muito húmidos e anos de seca (SEIA, 1995).

No quadro seguinte observam-se os dados referentes a este parâmetro climatológico para as seis estações consideradas no estudo.





Quadro 4.2.2 – Valores de precipitação média mensal e anual para as estações consideradas (mm)

| Estação                   | Meses |      |      |      |      |      |     |     |      |      |      |      | Ano          |
|---------------------------|-------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|--------------|
|                           | J     | F    | M    | A    | M    | J    | J   | A   | S    | O    | N    | D    |              |
| E.C. Amareleja            | 71,3  | 79   | 66,5 | 41,7 | 31,8 | 32,4 | 2,8 | 1,1 | 16,1 | 61,1 | 59   | 62,8 | <b>525,6</b> |
| E.C. Beja                 | 83,2  | 83   | 80,2 | 48,9 | 35   | 26,2 | 1,2 | 2,5 | 18,8 | 67   | 73,7 | 85,9 | <b>605,6</b> |
| E.U. Serpa                | 70,6  | 67,4 | 70,7 | 45   | 33   | 19,7 | 2,9 | 1,9 | 17,2 | 58,5 | 65   | 71,9 | <b>523,8</b> |
| E.U. Moura/Machados       | 91,2  | 89,8 | 93,5 | 56,1 | 44   | 27   | 2,8 | 2,6 | 24   | 78,2 | 82,6 | 97,7 | <b>689,5</b> |
| E.U. Pedrógão do Alentejo | 82,5  | 75,1 | 79,8 | 43,6 | 32,2 | 23,7 | 1,2 | 2,2 | 22,4 | 62,1 | 73,4 | 75,8 | <b>574,0</b> |
| E.C. Herdade de Valada*   | 67,6  | 49,9 | 39,3 | 52,1 | 45,7 | 18,6 | 4,0 | 4,7 | 28,0 | 49,8 | 66,6 | 77,5 | <b>503,8</b> |

Fonte: Estações climatológicas (E.C.) e estações udométricas (E.U.) (INMG, 1991 e [www.snirh.inag.pt](http://www.snirh.inag.pt)).

Legenda: Valores de precipitação  $\geq 90$  mm; Valores de precipitação  $70 \leq P \leq 90$  mm; Val. de precipitação  $\leq 5$  mm

De acordo com os dados apresentados no Quadro 4.2.2, podem-se tirar as seguintes conclusões:

- Nos meses de Julho e Agosto os valores de precipitação são sempre inferiores a 5 mm;
- O período mais chuvoso inclui os meses de Novembro a Março;
- A estação climatológica da Herdade de Valada é a que regista os menores valores de pluviosidade, em oposição à estação udométrica de Moura/Machados onde se verificam os maiores valores de pluviosidade;
- O valor da precipitação média anual da área em estudo rondará os 570,4 mm, valor resultante da média do valor médio anual registado nas seis estações consideradas.

Os valores da precipitação máxima diária registados nas estações consideradas diferem substancialmente, verificando-se uma máxima diária de 65 mm na estação climatológica de Amareleja, de 90 mm em Beja, de 62,5 mm em Serpa, de 84,8 mm em Moura/Machados e de 62,8 mm na estação udométrica de Pedrógão. Assim, as estações onde ocorre maior precipitação são Moura/Machados e Beja, contrariamente a Amareleja e Serpa onde chove menos. Este facto deve-se previsivelmente à maior proximidade ao oceano no caso de Beja e à presença do rio Guadiana, que confere uma maior evaporação nesta zona, no caso de Moura/Machados.

Os valores de precipitação iguais ou superiores a 10,0 mm (precipitação intensa) correspondem normalmente a situações associadas à passagem de sistemas frontais. A informação acerca do número médio anual de dias com precipitação  $\geq 10$  mm, contabiliza cerca de 25 em Moura/Machados, 22 em Pedrógão, 20 em Beja, 19 em Serpa e 17,3 em Amareleja (Quadro 4.2.3).



Quadro 4.2.3 – Número de dias em que a precipitação média mensal foi superior a 10 mm

| Estação             | Meses |     |     |     |     |     |     |   |     |     |     |     | Ano         |
|---------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-------------|
|                     | J     | F   | M   | A   | M   | J   | J   | A | S   | O   | N   | D   |             |
| E.C. Amareleja      | 2,6   | 2,6 | 2,1 | 1,2 | 0,9 | 1   | 0,1 | 0 | 0,5 | 2,2 | 1,9 | 2,2 | <b>17,3</b> |
| E.C. Beja           | 2,8   | 2,5 | 2,8 | 1,5 | 1,1 | 0,8 | 0   | 0 | 0,5 | 2,3 | 2,6 | 3,1 | <b>20</b>   |
| E.U. Serpa          | 2     | 2   | 3   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0 | 1   | 2   | 2   | 3   | <b>19</b>   |
| E.U. Moura/Machados | 3     | 3   | 3   | 2   | 2   | 1   | 0   | 0 | 1   | 3   | 3   | 4   | <b>25</b>   |
| E.U. Pedrógão       | 3     | 3   | 3   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0 | 1   | 2   | 3   | 3   | <b>22</b>   |

Fonte: Estações climatológicas (E.C.) e estações udométricas (E.U.) (INMG, 1991)

No caso da precipitação ser superior a 0,1 mm (Quadro 4.2.4), considera-se estar na presença deste meteoro. Deste modo, a pluviosidade distribui-se nas estações analisadas ao longo de um número variado de dias. A estação de Beja regista o maior número de dias com pluviosidade, seguida de Amareleja e Moura/Machados.

Quadro 4.2.4 – Número de dias em que a precipitação média mensal foi superior a 0,1 mm

| Estação             | Meses |      |      |     |     |     |     |     |     |     |      |      | Ano          |
|---------------------|-------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--------------|
|                     | J     | F    | M    | A   | M   | J   | J   | A   | S   | O   | N    | D    |              |
| E.C. Amareleja      | 11,4  | 12   | 10,5 | 8,6 | 6,3 | 4,2 | 0,7 | 0,6 | 3,3 | 7,7 | 8,7  | 9,6  | <b>83,6</b>  |
| E.C. Beja           | 13,4  | 13,5 | 12,4 | 9,6 | 7,6 | 4,9 | 1,1 | 1,4 | 4,4 | 9,8 | 10,9 | 12,4 | <b>101,4</b> |
| E.U. Serpa          | 9     | 9    | 8    | 6   | 5   | 3   | 0   | 0   | 2   | 7   | 7    | 8    | <b>64</b>    |
| E.U. Moura/Machados | 11    | 11   | 10   | 7   | 6   | 4   | 0   | 1   | 3   | 7   | 8    | 10   | <b>78</b>    |
| E.U. Pedrógão       | 10    | 9    | 8    | 6   | 4   | 2   | 0   | 1   | 2   | 6   | 7    | 8    | <b>63</b>    |

Fonte: Estações climatológicas (E.C.) e estações udométricas (E.U.) (INMG, 1991)

Em Beja regista-se o maior número de dias com precipitação (101 dias), dos quais 20 registaram chuvas intensas, enquanto na Amareleja a pluviosidade distribui-se por cerca de 84 dias ao longo do ano, sendo que em apenas 17 desses dias se registam chuvas intensas. Em Moura/Machados o número de dias de chuva foi de 78, com 25 dias de chuvas intensas. Esta é a estação com mais dias de chuva intensa. Pedrógão e Serpa apresentam valores muito semelhantes, com 63 e 64 dias de chuva e 22 e 19 dias de chuva intensa respectivamente.

O regime pluviométrico apresenta um padrão semelhante para as estações consideradas. A área de estudo regista um Inverno chuvoso e um Verão seco e quente sendo que em Julho e Agosto praticamente não se regista precipitação.





AQUALOGUS (2004b) calculou a precipitação efectiva para a estação climatológica de Beja (a qual corresponde à fracção de precipitação total que se infiltra no solo ficando disponível para absorção radicular), através do modelo BALHID, segundo a metodologia desenvolvida pelo Soil Conservation Service. Na área em estudo o valor médio da precipitação efectiva é de aproximadamente 564 mm, sendo que os meses com maior precipitação se estendem de Novembro a Fevereiro e os de menor precipitação correspondem aos meses de Julho e Agosto.

Quadro 4.2.5 – Precipitação efectiva na estação meteorológica de Beja no período de 1964 a 1993 (mm)

| Precipitação efectiva | J  | F  | M  | A  | M  | J  | J | A | S  | O  | N  | D  | Ano |
|-----------------------|----|----|----|----|----|----|---|---|----|----|----|----|-----|
|                       | 75 | 77 | 53 | 59 | 35 | 23 | 2 | 3 | 21 | 69 | 70 | 78 | 564 |

Fonte: AQUALOGUS (2004b)

#### 4.2.2.3. Humidade relativa do ar

A humidade do ar corresponde à quantidade de vapor de água na atmosfera resultante da evaporação das superfícies aquáticas e do solo, da transpiração dos seres vivos e das combustões, estando intimamente relacionada com a temperatura e a existência de água disponível na superfície.

A humidade relativa do ar medida nas estações climatológicas de Beja e Amareleja (únicas que dispunham de informação acerca deste parâmetro) encontra-se expressa nos gráficos seguintes. Os dados reflectem o estado hidrométrico do ar pela manhã (9h), meio do dia (12h) (apenas em Beja) e de tarde (18h).

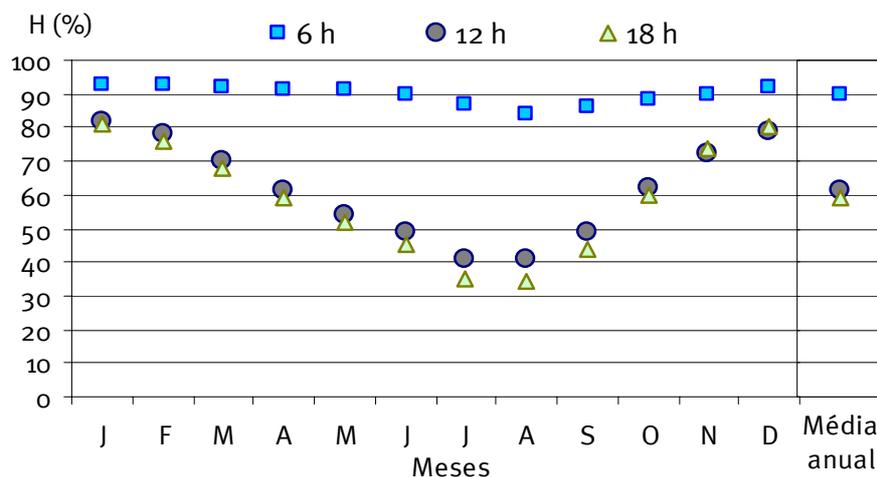


Figura 4.2.3 – Humidade relativa do ar ao longo do ano; Beja (1956/1980)

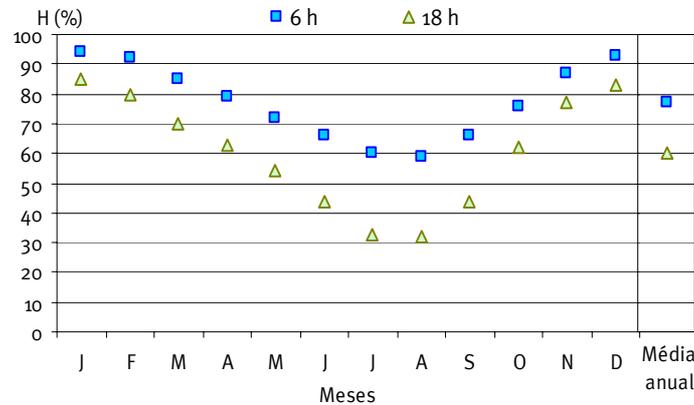


Figura 4.2.4 – Humidade relativa do ar ao longo do ano; Amareleja (1967/1980)

Observa-se nas figuras anteriores que ocorrem alterações significativas no parâmetro humidade relativa do ar ao longo do ano. Estas variações são principalmente condicionadas pela oscilação da temperatura e pela natureza das massas de ar, podendo admitir-se que uma variação de temperatura provoca, regra geral, uma variação da humidade.

Os valores máximos de humidade ocorrem durante a manhã nas duas estações. Esta diferença acentua-se nos meses de Verão, nomeadamente em Beja, onde se verifica uma elevada humidade do ar no período da manhã durante todo o ano. A média anual neste período ascende aos 90%. Nos períodos do meio-dia e da tarde a estação de Beja registou uma humidade consideravelmente inferior – 60% (INMG, 1991).

Na estação de Amareleja a humidade registada no período da manhã apresenta uma variação ao longo do ano distinta, uma vez que esta acompanha mais de perto a variação registada para o período da tarde. O valor da média anual da humidade relativa é por isso mais baixo - cerca de 80%. Para o período da tarde o valor médio anual é equivalente nas duas estações - cerca de 60%.

Verifica-se que a humidade relativa do ar na região em estudo apresenta os valores mais elevados nas manhãs dos meses de Inverno, valores que diminuem durante o dia até ao final da tarde. Nos meses de Verão a humidade relativa é mais baixa e diminui mais notoriamente ao longo do dia. A diferença de humidade entre a manhã e a tarde é considerável em Beja, cerca de 50% nos meses de Julho e Agosto, sendo que na Amareleja esse valor decresce para cerca de 30%.

De acordo com AQUALOGUS & SEIA (2001) os valores da humidade relativa do ar na estação climatológica de Moura no período 1941/70 (INMG, 1990) foram os seguintes:

- Valor médio anual no período das 9h é 78%;





- Valor médio anual no período das 18h é 52%;
- Valor médio anual no período das 21h é 64%.

Conclui-se que, tal como nas estações de Beja e Amareleja os valores da humidade relativa do ar são menores ao fim da tarde (18h) do que os verificados do princípio da manhã (9h) e ao princípio da noite (21 h). Da mesma forma, é inferior nos meses de Verão seguindo o ritmo da variação da temperatura do ar. No período chuvoso e de temperatura baixa (final do Outono e meses de Inverno), a humidade do ar às 9h atinge os valores mais elevados, destacando-se os meses de Dezembro e Janeiro com 89% e 90%, respectivamente. Os valores máximos da humidade relativa do ar nos períodos das 18h e das 21h registam-se igualmente no Inverno, sendo respectivamente de 72% e de 80%.

#### 4.2.2.4. Ventos

Os parâmetros mais frequentemente utilizados para caracterizar o regime dos ventos são: a velocidade média (km/h), o rumo, a frequência (%) e as situações de calmaria (c) que ocorrem quando a velocidade do vento é inferior a 1,0 km/h e sem rumo determinável.

Nas estações de Beja e Amareleja (Figura 4.2.5), denotam-se algumas variações, nomeadamente na frequência dos ventos. Quer em Beja, quer em Amareleja, a velocidade média dos ventos não varia significativamente de acordo com o rumo, sendo que em Beja se denotam valores mais elevados para os rumos SW (18 km/h), W (16,9 km/h), S (16,1 km/h) e SE (15,9 km/h). Em Amareleja a velocidade é ligeiramente mais elevada para o rumo S (12,4 km/h), seguindo-se o rumo W (11,3 km/h) e NW (10,9 km/h). Para os restantes rumos a velocidade é semelhante e ronda os 10 km/h.

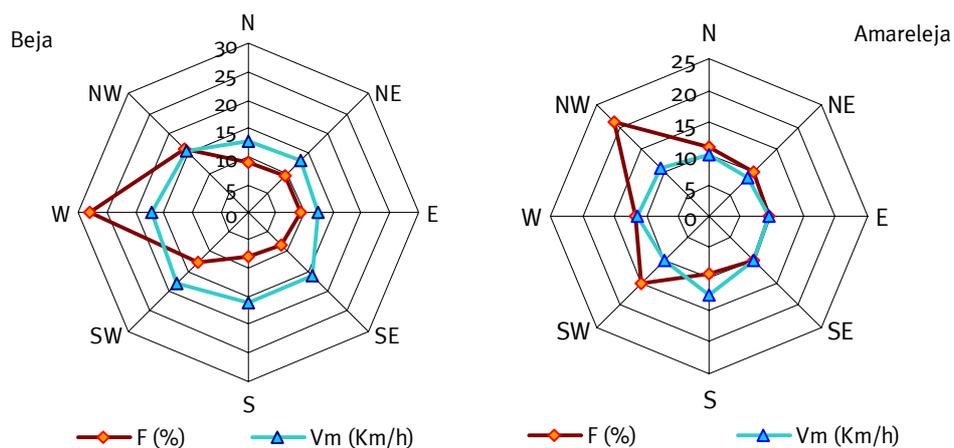


Figura 4.2.5 – Frequência e velocidade média do vento; Beja [1951(56)/1980] e Amareleja (1963/1980)



Relativamente ao parâmetro frequência dos ventos, observa-se que em Beja os ventos dominantes provêm do quadrante W (28%), seguindo-se o rumo NW (15,7%) e o rumo SW (12,6%). Os restantes rumos detêm frequências semelhantes, não superiores a 10%.

A estação de Amareleja regista uma frequência mais elevada do rumo NW (21,1%), seguindo-se o rumo SW (15%). Os rumos W e N registam frequências de cerca de 11% e os restantes rumos rondam os 10%.

Segundo o INMG (1991), na Amareleja os ventos de rumo NW são mais frequentes nos meses de Abril a Setembro inclusive (atingindo o valor 32,9% em Agosto), com velocidades médias respectivamente de cerca de 12 km/h. Nos meses de Outubro a Março não se distingue o rumo mais frequente, registando-se ventos frequentes de Norte em Dezembro, de Sudeste em Janeiro e Novembro e de Sudoeste em Fevereiro com velocidades de cerca de 15 km/h.

A velocidade do vento apresenta um valor médio anual de 15,3 km/h em Beja e de 9 km/h na Amareleja. A variação da velocidade média do vento ao longo do ano não é muito significativa nas duas estações analisadas (Figura 4.2.6). Verificam-se valores mais elevados no mês de Fevereiro com 16,4 km/h em Beja e 9,8 km/h em Amareleja. Os valores mais reduzidos observaram-se no mês de Setembro (14,2 km/h) em Beja e no mês de Dezembro em Amareleja (8 km/h). Estes valores máximos e mínimos são, no entanto, aproximados ao valor médio.

As situações de calma assinaladas atingiram uma frequência média de 2,9% em Amareleja e 0,5% em Beja.

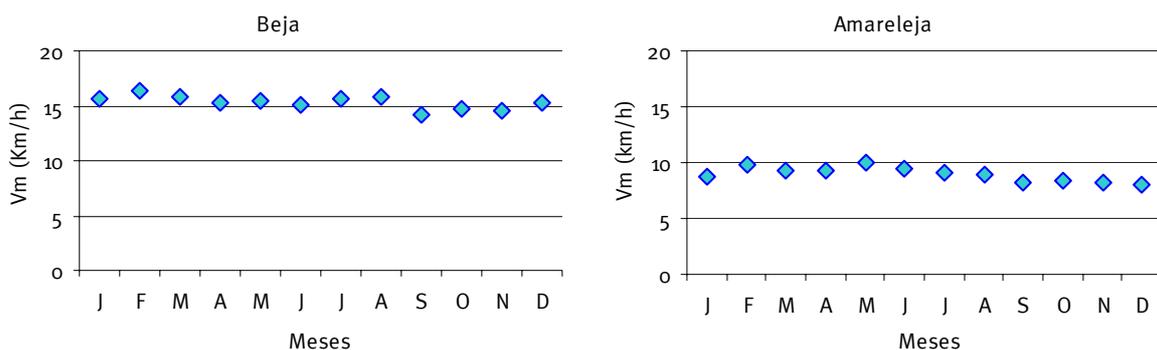


Figura 4.2.6 – Velocidade média do vento ao longo do ano; Beja (1957/1980) e Amareleja (1963/1980)

A ocorrência de vento forte (velocidade igual ou superior a 36 km/h) observa-se em 13 dias do ano na estação de Beja, sendo a ocorrência de vento muito forte (rajadas com velocidade igual ou superior a 55 km/h), pouco frequente (0,2 dias por ano) (Quadro 4.2.6). Esta situação difere do que se verifica na





estação de Amareleja onde ocorrem apenas 0,4 dias com ventos fortes e não se registam ventos muito fortes.

Quadro 4.2.6 – Classificação do vento quanto à velocidade

| Velocidade do vento (km/h) | V < 15 | 15 < V < 36 | 36 < V < 55 | V > 55      |
|----------------------------|--------|-------------|-------------|-------------|
| Classificação do vento     | Fraco  | Moderado    | Forte       | Muito forte |

Fonte: FAO (1975)

Para a estação de Moura no período 1941/70 (INMG, 1990), AQUALOGUS & SEIA (2001) indica que a direcção predominante dos ventos é do quadrante Norte, observando-se ventos de velocidades médias baixas, com uma baixa percentagem de calmas (12,6%). A mesma fonte indica que a velocidade média do vento é mais elevada para o rumo Sul (22,4 Km/h), seguindo-se o rumo Sudeste (19,3 Km/h).

#### 4.2.2.5. Nebulosidade

A nebulosidade define-se como a fracção do céu coberta de nuvens e é expressa numa escala de 0 a 10 (décimos) – zero equivale a céu limpo e dez a céu totalmente coberto. Neste contexto, a nebulosidade média diária indica a quantidade de nuvens existentes no céu, vistas do local de observação no instante considerado. De acordo com os dados do INMG (1991) apresentam-se seguidamente os gráficos representativos deste parâmetro.

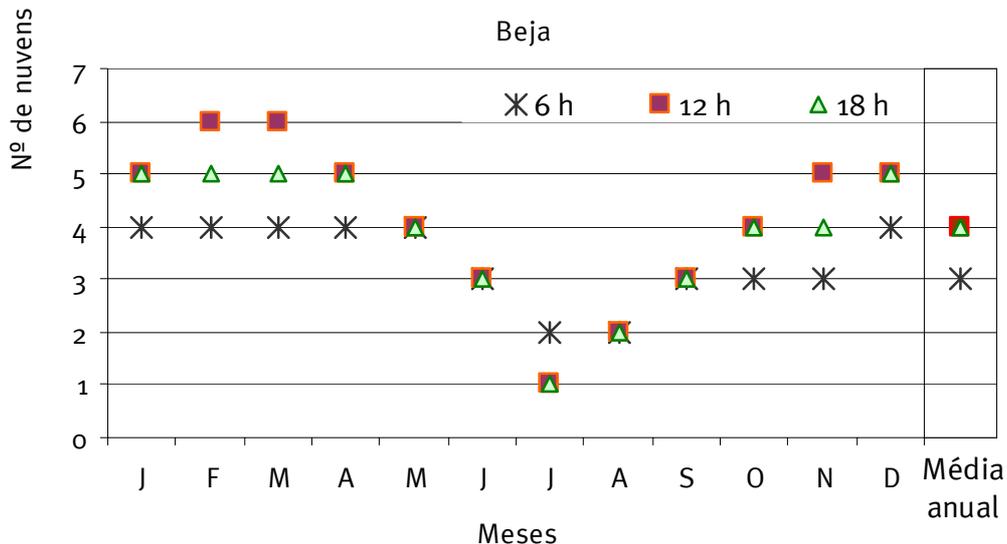


Figura 4.2.7 – Nebulosidade média registrada ao longo do ano; Beja (1956/1980)

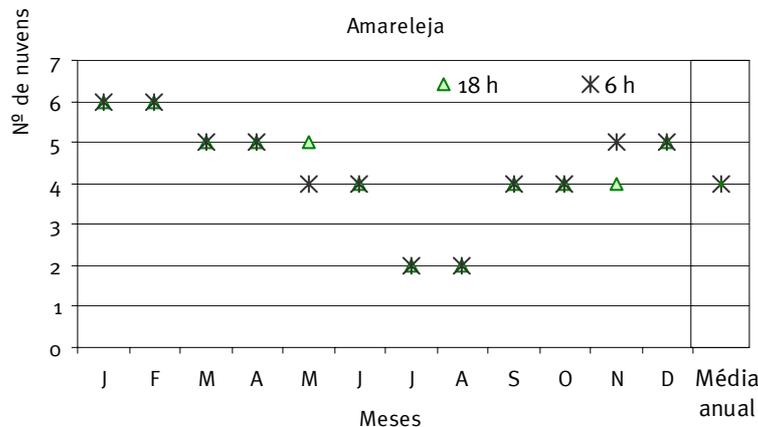


Figura 4.2.8 – Nebulosidade média registada ao longo do ano; Amareleja (1967/1980)

A nebulosidade é variável para os dois locais indicados e para os diferentes períodos do dia. Para a estação de Beja existem dados disponíveis de três períodos do dia. Verifica-se que a nebulosidade é mais elevada nos meses de Novembro a Abril, nomeadamente em Fevereiro e Março e mais reduzida em Julho e Agosto. O mesmo se verifica para a estação de Amareleja. Nos meses de Inverno a nebulosidade ao meio do dia tende a ser superior relativamente à manhã e à tarde.

Regista-se uma nebulosidade média anual mais elevada em Amareleja, onde nos dois períodos analisados (6h e 18h) não se registam discrepâncias a assinalar, verificando-se uma nebulosidade média anual igual a 4 (o que significa 4/10 do céu coberto de nuvens) equivalente para os 2 períodos do dia. Para a estação de Beja a nebulosidade média anual é igual a 3 no período da manhã, e igual a 4 no período do meio-dia e da tarde.

Os dados relativos ao número de dias com nebulosidade superior a 8/10 apontam para 87,2 dias muito nublados em Amareleja e 59,5 dias em Beja e os valores de nebulosidade inferior a 2/10 apontam para 140,5 dias pouco nublados em Amareleja e 149,6 em Beja (INMG, 1991).

Os dados da estação de Moura (AQUALOGUS & SEIA, 2001) indicam que o valor médio anual da nebulosidade é de 4 décimos de céu, medidos às 9h e às 15h e de 3 décimos de céu medidos às 21h. A nebulosidade nos meses de Verão, designadamente em Julho e Agosto, é menor relativamente aos restantes meses do ano chegando a ser de 1 décimo de céu coberto (às 15h e às 21h).

A informação relativa à nebulosidade correlaciona-se com a temperatura média do ar, nomeadamente com a amplitude térmica, uma vez que a amplitude térmica diária atinge valores mais elevados nos meses de



Verão (particularmente nos meses de Julho e Agosto) devido às elevadas temperaturas durante o dia e um acentuado arrefecimento nocturno, determinado pela escassez de nebulosidade nesses meses.

#### 4.2.2.6. Insolação

Este parâmetro climático, inversamente proporcional à nebulosidade, mede (grosso modo) o número de horas de sol descoberto por dia, indicando de uma forma semi-quantitativa a intensidade da radiação solar incidente. Neste contexto, chama-se insolação ao intervalo de tempo considerado em que o sol permanece a descoberto num determinado local, sendo expressa em horas (h).

Os dados referentes a este parâmetro são escassos, existindo apenas para a estação climatológica de Beja (Figura 4.2.9) (INMG, 1991).

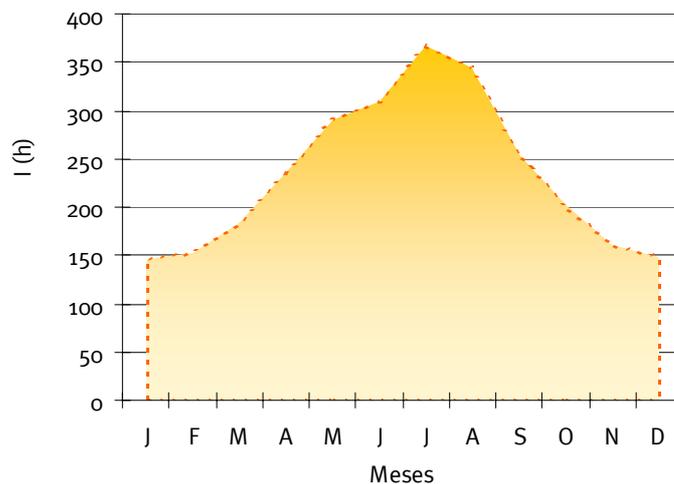


Figura 4.2.9 – Número total de horas de sol descoberto ao longo do ano; Beja (1951/1980)

Em virtude da elevada nebulosidade característica dos meses de Inverno, a radiação solar é interceptada e a insolação diminui consideravelmente. Deste modo, os valores de insolação são superiores no Verão, registando-se nos meses de Junho, Julho e Agosto os valores mais elevados do número total de horas de sol descoberto: 310h, 367,9h e 345,1h respectivamente.

Os meses com menor insolação equivalem a Dezembro (147,7h), Janeiro (145,8h) e Fevereiro (152,9h). O número total anual de horas de sol descoberto equivale a 2 795,5h que corresponde a uma percentagem total de 62% de insolação.



Embora os valores de insolação apresentados não provenham de uma estação situada na área do projecto, estima-se que estes dados caracterizem, de um modo geral a região. Segundo o estudo de HIDROPROJECTO *et al.* (1999), a insolação anual ponderada de toda a área do Guadiana ronda as 2 829h e os meses de Julho e Agosto registam os maiores índices de insolação (cerca de 370 h).

#### 4.2.2.7. Evaporação

A evaporação é o processo de perda de vapor de água para a atmosfera. A importância deste parâmetro advém do facto de o projecto em análise contemplar a implementação de áreas de regadio, o que implica o aumento da disponibilidade de água no solo e logo o previsível aumento da evaporação. Os dados relativos a este parâmetro constam do gráfico seguinte.

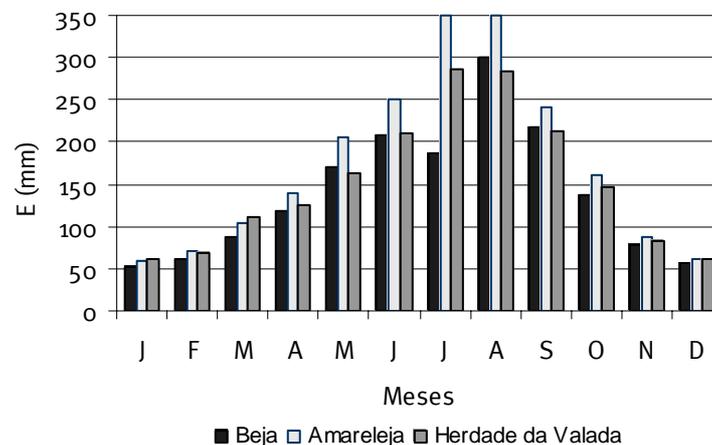


Figura 4.2.10 – Evaporação média mensal ao longo do ano; Beja (1956/1980), Amareleja (1963/1980) e Herdade da Valada (1969/1996)

Observa-se a ocorrência de uma maior evaporação na estação de Amareleja, previsivelmente devida à temperatura elevada que se faz sentir nesta zona mais interior, nomeadamente nos meses de Verão.

Para a estação de Herdade de Valada a evaporação total é de 1 814,2 mm, a máxima é de 287,2 mm (em Julho) e a mínima é igual a 60,6 mm (em Janeiro). Na estação de Beja a evaporação total é de 1 774,8 mm, a máxima é de 300 mm em Agosto e a mínima de 51,2 mm em Janeiro. Por fim a estação da Amareleja apresentou uma evaporação total de 2082 mm, registando-se a máxima em Julho (350 mm) e a mínima em Janeiro (59,6 mm).



As elevadas temperaturas permitem uma evaporação máxima da ordem dos 300 a 350 mm em Julho e Agosto. Os valores de evaporação ao longo do ano apresentados na figura anterior caracterizam uma região seca, com temperaturas elevadas e fraca nebulosidade nos meses de Verão.

O gráfico resultante comprova a interdependência natural da evaporação relativamente à temperatura, onde os meses mais quentes e secos proporcionam os maiores valores de perda de água para a atmosfera.

No estudo de AQUALOGUS (2004) a evaporação mensal foi avaliada segundo o método de Turc, com base no registo da estação meteorológica de Beja. No período compreendido entre 1964 e 1993, a evaporação média anual foi estimada em cerca de 1185 mm, com valores máximos em Julho (185 mm) e mínimos em Janeiro e Dezembro (38 mm).

#### 4.2.2.8. Evapotranspiração

A evapotranspiração corresponde à quantidade de água que o solo cede realmente por unidade de área e de tempo à atmosfera, quer por transpiração das plantas, quer por evaporação directa do solo (Mendes & Bettencourt, 1980).

Consideram-se nesta análise os dois tipos de evapotranspiração definidos por Mendes & Bettencourt (1980) no *Clima de Portugal*, Fascículo XXIV:

- **Evapotranspiração potencial (EP)** – equivale à perda máxima de água, para a atmosfera, que um solo completamente abastecido de água e com uma cobertura vegetal completa sofre, quer por transpiração das plantas, quer por evaporação directa do solo. O cálculo deste parâmetro utiliza os valores da temperatura média do ar, do índice térmico anual e da insolação.
- **Evapotranspiração real (ER)** – corresponde à quantidade de água que o solo cede realmente por unidade de área e de tempo à atmosfera, quer pela transpiração das plantas, quer pela evaporação directa do solo. Nos meses em que a precipitação é superior ou igual à EP, considera-se que a ER é igual à EP; nos meses em que a precipitação é inferior à EP, a ER resulta da soma da precipitação com a quantidade de água cedida pelo solo.

Os dados disponíveis relativamente a este parâmetro provêm da estação climatológica de Moura (Mendes & Bettencourt, 1980). Na estação de Moura registou-se um valor de ER de 421 mm anuais. Relativamente aos valores mensais, a subida mais significativa regista-se nos primeiros meses do período seco, altura em



que ainda existe água no solo (Figura 4.2.11). Após este período, embora a temperatura aumente, a fraca disponibilidade de água no solo não permite a ocorrência de elevados valores de evapotranspiração. A evidenciar este facto, os valores de deficiência hídrica registam em Julho e Agosto, valores relativamente elevados, na ordem dos 135 mm mensais (Mendes & Bettencourt, 1980).

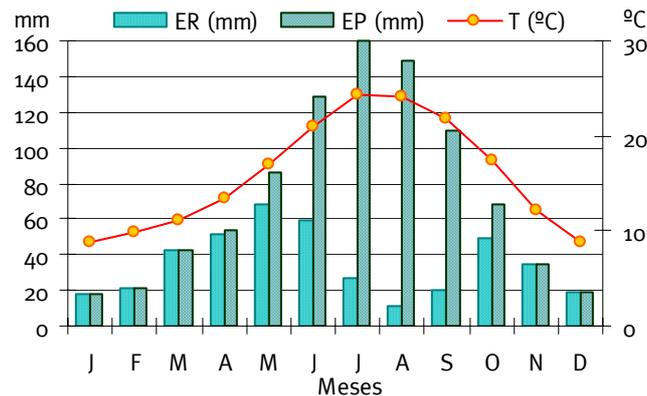


Figura 4.2.11 – Evapotranspiração real e potencial registadas ao longo do ano na estação de Moura (1939/1960) e temperatura média do ar para a estação de Amareleja a título comparativo

Conforme referido anteriormente, a EP apresenta valores semelhantes à ER nos meses de Novembro a Março, tendendo a aumentar no mês de Abril até um máximo de 160 mm no mês de Julho. Este aumento está estritamente relacionado com a subida gradual da temperatura nesta região, que atinge o seu máximo em Julho e Agosto, tal como a evapotranspiração potencial.

AQUALOGUS (2004) calculou a evapotranspiração potencial utilizando o método de Penman modificado, para a estação meteorológica de Beja no período de 30 anos, compreendido entre 1964 e 1993. Neste período a evapotranspiração potencial média anual foi estimada em cerca de 1 465 mm, com valores máximos em Julho (240 mm) e mínimos em Dezembro (27 mm).

#### 4.2.2.9. Outros meteoros

Os restantes parâmetros que condicionam o clima da área de estudo são: as geadas, o orvalho, a trovoadas e o nevoeiro. O número total de dias ao longo do ano nos quais estes elementos ocorreram está representado no Quadro 4.2.7.



Quadro 4.2.7 – Número de dias com registo de outros meteoros

| Estação/meteoros |          | Meses |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | Ano  |
|------------------|----------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
|                  |          | J     | F   | M   | A   | M   | J   | J   | A   | S   | O   | N   | D   |      |
| Amareleja        | Geadas   | 6,5   | 4   | 1,8 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2,2 | 7,6 | 22,1 |
|                  | Nevoeiro | 3     | 2,2 | 1,6 | 1,1 | 0,4 | 0,6 | 0,6 | 0,2 | 0,3 | 1   | 2,7 | 3,8 | 17,5 |
|                  | Orvalho  | 1,8   | 2,3 | 2,9 | 2,8 | 0,9 | 0,1 | 0   | 0   | 0   | 0,3 | 2,8 | 1,4 | 15,3 |
|                  | Granizo  | 0,1   | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0   | 0   | 0   | 0,1 | 0   | 0   | 0,1 | 1    |
|                  | Trovoada | 0,4   | 0,5 | 1   | 1,7 | 1,6 | 2,1 | 1   | 0,6 | 1,9 | 1,3 | 0,4 | 0,4 | 12,9 |
| Beja             | Geadas   | 3,6   | 2,5 | 1,1 | 0,2 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0,6 | 3,7 | 11,7 |
|                  | Nevoeiro | 7     | 5,1 | 5,4 | 4,1 | 3,6 | 2,9 | 1,7 | 1,5 | 2,9 | 4,2 | 5,2 | 7,5 | 51,1 |
|                  | Orvalho  | 8     | 6,7 | 8   | 7,6 | 7   | 5,1 | 3,8 | 3,2 | 3,6 | 5,5 | 7,2 | 8,5 | 74,2 |
|                  | Granizo  | 0,2   | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0,1 | 0,1 | 1,4  |
|                  | Trovoada | 0,6   | 1   | 1,3 | 2,3 | 1,9 | 1,6 | 0,7 | 0,3 | 1,6 | 1,8 | 1,3 | 0,8 | 15,2 |

Nos meses de Inverno ocorrem por vezes temperaturas inferiores a 0°C, normalmente relacionadas com massas de ar polar continental seco e frio e acompanhadas de céu limpo ou pouco nublado e vento de Leste ou Nordeste, geralmente fraco. Estas condições, associadas a factores locais como a natureza e o estado do solo, o tipo de vegetação, a exposição e a altitude, condicionam a formação de **geadas**. As geadas são mais frequentes em Amareleja, registando-se 22 dias de geada no ano, enquanto que Beja apresenta apenas cerca de 12 dias. Em ambos os locais os meses com maior frequência de geadas são Janeiro e Dezembro, registando-se ainda em Fevereiro um número significativo de dias com geada. As geadas mais tardias registam-se em Março em Amareleja e em Abril em Beja. De Maio a Outubro não se registaram geadas.

Na estação de Moura regista-se uma ocorrência de geadas não muito significativa, atendendo ao facto de que não são atingidas temperaturas de valores abaixo de 0°C durante os meses de Inverno. Os meses de Janeiro e Dezembro apresentam 3,8 dias e 3,1 dias com geada, o que representa 70% do total anual de 9,9 dias (AQUALOGUS & SEIA, 2001).

O **nevoeiro** é uma suspensão de gotículas muito pequenas de água na atmosfera que reduzem a visibilidade horizontal a menos de 1 km. O mecanismo mais frequente e eficaz do nevoeiro é o arrefecimento do ar húmido, o qual pode resultar do contacto da massa de ar com a superfície do globo arrefecida pela emissão de radiação terrestre durante a noite (nevoeiro de radiação), do deslocamento horizontal (nevoeiro de advecção), ou na subida forçada de massa de ar numa encosta (nevoeiro orográfico). O período com maior frequência de nevoeiros engloba os meses de Novembro, Dezembro e Janeiro nos dois locais estudados, devido à elevada humidade do ar, ao arrefecimento nocturno e à



reduzida velocidade do vento durante a noite e a manhã. Ocorrem também alguns dias com nevoeiro nos meses da Primavera e do Outono e, nos meses de Verão, embora com uma frequência muito reduzida registam-se alguns dias de nevoeiro, que previsivelmente ocorrerá no período da manhã. Registam-se mais dias de nevoeiro em Beja, cerca de 51 dias e apenas 17,5 na Amareleja.

A ocorrência de **orvalho** difere entre as duas estações (74 dias de orvalho em Beja e apenas 15 dias em Amareleja), sendo um fenómeno muito mais frequente em Beja. No entanto, a distribuição ao longo do ano é semelhante, e este meteoro ocorre nas duas estações frequentemente nos meses de Novembro a Maio. Em Beja regista-se nos restantes meses alguns dias de orvalho, enquanto que em Amareleja, devido ao maior grau de secura, os meses de Verão não registam a ocorrência deste meteoro.

Relativamente ao **granizo**, este é um elemento muito raro na região em estudo e a respectiva distribuição é semelhante em Beja e Amareleja. Registam-se algumas ocorrências de granizo, com maior incidência nos meses de Fevereiro a Abril. Este meteoro apresenta uma distribuição diferente dos restantes fenómenos abordados neste sub-capítulo.

As **trovoadas** não são frequentes nesta região, embora ocorram praticamente em todos os meses do ano. São mais frequentes na Primavera, no início e final do Verão e no Outono. A frequência de trovoadas é semelhante para as duas estações analisadas.

### 4.2.3. Microclima

Na área de projecto, em virtude dos diferentes tipos de ocupação do solo, posição geográfica, relevo e exposição, ocorrem variações nos parâmetros climáticos analisados entre as diversas estações consideradas.

Considerando as estações udométricas, observa-se que o valor anual de precipitação registada é bastante superior em Moura/Machados. O valor mais baixo foi registado na Herdade da Valada. Estes dados permitem concluir que a zona de Moura/Machados é a mais húmida e a zona de Herdade da Valada a mais seca das áreas a que se referem os dados analisados.

No que se refere ao relevo, a área de estudo possui relevos relativamente aplanados e os solos são ocupados maioritariamente por olivais e culturas cerealíferas. Nas zonas mais declivosas dominam montados e matos.





Estes factores dão origem a variações em parâmetros climáticos como a temperatura, a humidade, o orvalho, etc., variações que determinam o microclima.

Uma vez que se trata de uma área bastante extensa, factores como a continentalidade, o regime de ventos, proximidade a planos de água, etc., têm bastante influência no microclima de uma dada área. Os quantitativos dos parâmetros avaliados diferem no interior da própria área de estudo, de acordo com a exposição dessas zonas aos factores condicionantes do clima.

Quanto maior for a densidade do coberto vegetal maior será a dissipação da radiação incidente, condição que implica um abaixamento da temperatura. O relevo acentuado condiciona a circulação atmosférica e o regime de ventos e, dá origem a maiores valores de temperatura e menores valores de humidade nas zonas com exposição a E, SE e S. Contrariamente, os valores de temperatura são um pouco mais baixos (na ordem de 1 °C a 2 °C) e de humidade mais elevados, no caso da exposição ser orientada a W, NW ou N.

Por outro lado, quanto menor for a densidade do coberto vegetal de uma dada área, maior será a perda de água do solo para a atmosfera por evaporação, nomeadamente nos meses em que a disponibilidade de água ainda o permita.

#### **4.2.4. Classificações climáticas**

O clima que caracteriza a área de estudo deriva entre outros factores, do seu posicionamento geográfico (no Alentejo interior) e da orografia da região.

Para complementar a caracterização do clima da área de estudo, apresentam-se de seguida as classificações climáticas de três autores (Emberger, Thornthwaite e Gausson), que resultam de relações e análises de alguns dos parâmetros descritos anteriormente.

##### **4.2.4.1. Classificação climática de Emberger**

A classificação bioclimática de Emberger utiliza os seguintes parâmetros:

- Temperaturas médias extremas;
- Precipitação;
- Evaporação.



Com base nestes parâmetros este autor elaborou um índice cujo valor se enquadra num andar climático definido no diagrama que complementa a classificação – o diagrama de Emberger. O resultado deste índice, denominado Quociente Ombrotérmico de Emberger (Q) é obtido segundo a fórmula seguinte:

$$Q = 2000 \times P / (M + m) \times (M - m)$$

sendo,            P = precipitação média anual (mm).  
                      M = média das máximas do mês mais quente (°K).  
                      m = média das mínimas do mês mais frio (°K).

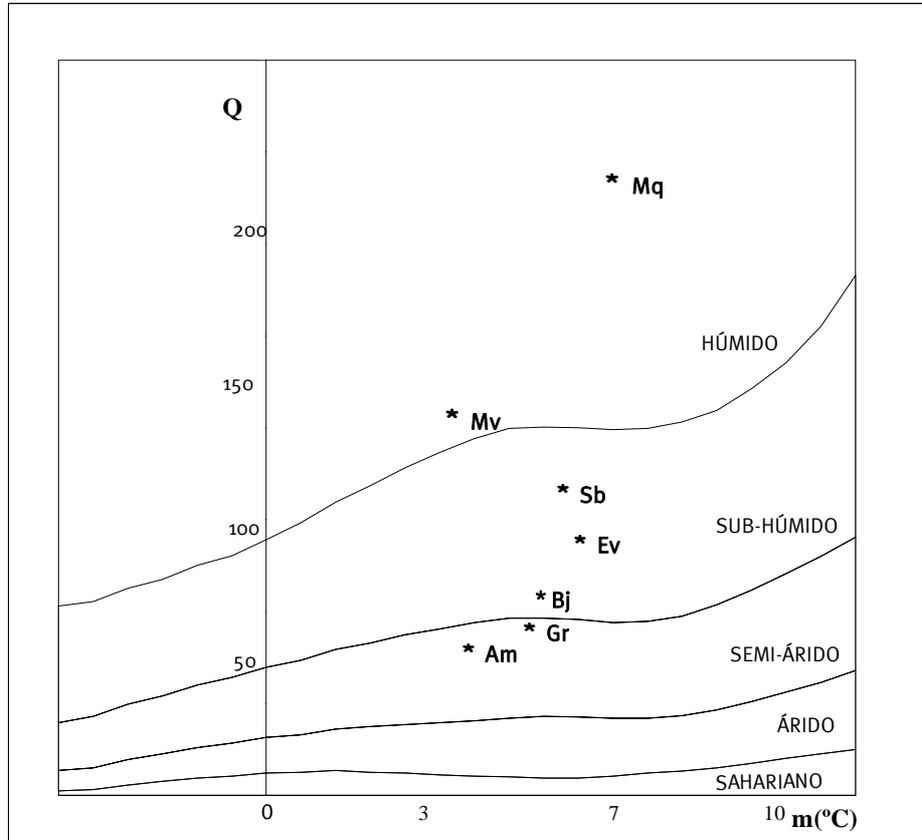
Efectuando os cálculos com os dados referentes às estações meteorológicas de Beja e Amareleja chegou-se aos seguintes valores: Q=77,1 para Beja e Q=61,7 para Amareleja. Estes valores encontram-se assinalados no diagrama de Emberger da Figura 4.2.12 conjuntamente com o posicionamento de outros locais do sul do país a título de comparação. Neste diagrama estão representados os cinco andares bioclimáticos da região mediterrânica, definidos por este autor:

- Húmido;
- Sub-húmido;
- Semi-árido;
- Árido;
- Sahariano.

Conclui-se que os locais de estudo se encontram em diferentes domínios climáticos. Beja possui um maior grau de humidade que Amareleja, razão pela qual se situa no domínio climático Sub-húmido, embora na proximidade da transição para o domínio climático Semi-árido, onde se situa Amareleja. Deste modo, a grande continentalidade evidenciada pela estação de Amareleja determina o seu elevado grau de secura.

Neste sentido, a área de estudo classificar-se-á como sendo uma zona semi-árida a sub-húmida.





Fonte: Lecompte 1986, in Correia, 1994. [\* Am: Amareleja e \* Bj: Beja e outros locais para comparação (\*Gr: Grândola; \*Ev: Évora; \*Sb: Setúbal; \*Mv: Marvão; \*Mq: Monchique)]

Figura 4.2.12 – Adaptação do diagrama de Emberger onde figuram as estações climatológicas de Beja e Amareleja

#### 4.2.4.2. Classificação climática de Thornthwaite

Segundo Thornthwaite, o clima de um dado local pode ser descrito por um conjunto de cinco variáveis (Mendes & Bettencourt, 1980):

- Índice hídrico ( $I_h$ );
- Índice de aridez ( $I_a$ );
- Índice de humidade ( $I_u$ );
- Evapotranspiração potencial (EP);
- Eficácia térmica no Verão (C).

Sendo,

$$I_h = I_u - 0,6 I_a$$



|                 |   |
|-----------------|---|
| $I_a = D/EP$    | (D representa o défice de água),  |
| $I_u = S/EP$    | (S representa o excesso de água),   |
| $C = Ep_m/EP_a$ | ( $Ep_m$ representa a evapotranspiração no trimestre mais quente, normalmente Junho a Agosto, e $EP_a$ representa a evapotranspiração anual). |

A classificação climática para a estação de Herdade da Valada segundo o método de Thornthwaite é  $C_1B'_1s_2a'$ , ou seja, o clima apresenta as seguintes características:

- Sub-húmido seco, visto que o índice hídrico é de  $-1,5\%$ ;
- 1.º Mesotérmico, dado que a evapotranspiração potencial no ano é de 703,5 mm;
- Grande défice de água no Verão, dado que o índice de aridez é de  $52,7\%$ ;
- Pequena ou nula eficácia térmica no Verão, uma vez que o valor de C é  $44,3\%$ .

Segundo os dados da estação climatológica de Moura, o clima é do tipo  $DB'_3s_2b'_4$ , ou seja:

- Semi-árido, visto que o índice hídrico é de  $-31,6\%$ ;
- 3.º Mesotérmico, dado que a evapotranspiração potencial no ano é de 891 mm;
- Grande défice de água no Verão, dado que o índice de aridez é de  $52,7\%$ ;
- Moderada eficácia térmica no Verão, uma vez que o valor de C é  $49,2\%$ .

Assim, também segundo este sistema de classificação, a área de estudo deverá integrar-se como semi-árida a sub-húmida seca.

#### 4.2.4.3. Caracterização climática de Gausson

A caracterização climática de Gausson analisa o clima com base na relação temperatura-precipitação da qual resulta o diagrama termopluviométrico (Figuras 4.2.13 e 4.2.14).

O gráfico permite a individualização de um período do ano em que a pluviosidade mensal é menor que o dobro da temperatura média, denominado **período Xérico**. Verifica-se que na estação de Beja, o período xérico inclui a totalidade dos meses de Junho, Julho, Agosto e Setembro. Os meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro representam a estação húmida e apresentam os valores máximos de pluviosidade.

A estação de Amareleja apresenta um período xérico mais longo, constituído pela totalidade dos meses de Maio, Junho, Julho, Agosto e Setembro. Os meses de Janeiro, Fevereiro e Março apresentam os valores máximos de pluviosidade e juntamente com os meses de Outubro, Novembro e Dezembro representam a estação húmida.



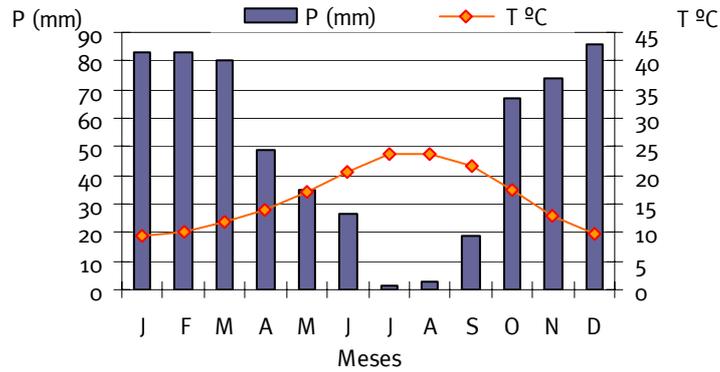


Figura 4.2.13 – Gráfico Termopluviométrico ou diagrama ombrotérmico de Gausen; Beja

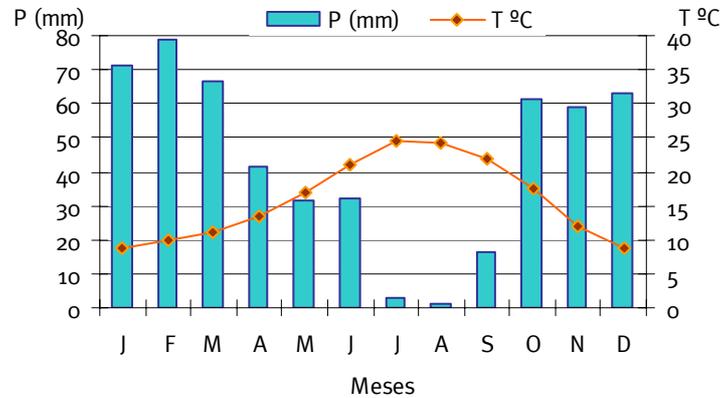


Figura 4.2.14 – Gráfico Termopluviométrico ou diagrama ombrotérmico de Gausen; Amareleja

Da análise conjunta do regime de precipitação e de temperatura, conclui-se que:

- 1) Os meses de temperatura mais elevada, Junho, Julho, Agosto e Setembro, são os que registam menores quantitativos de precipitação, indicando a presença do período Xérico, que corresponde à estação seca;
- 2) Os meses mais chuvosos coincidem com os de menor temperatura, ocorrendo o máximo de precipitação no Inverno, no mês de Fevereiro em Amareleja e no mês de Dezembro em Beja.

O índice xerotérmico de Gausen ( $X$ ) proposto por Bagnouls & Gausson (1952; in Alcoforado *et al.*, 1982) pode ser utilizado para caracterizar um determinado tipo de clima. Este índice contabiliza os meses e os dias secos do ano de forma que, ao número de dias secos consecutivos do período xérico ( $P < 2T$ ), subtraí-se o número de dias em que choveu e metade do número de dias de nevoeiro do mesmo período. O valor obtido é multiplicado por um coeficiente que depende do estado higrométrico do ar: 1, 9/10, 8/10 ou 7/10,



respectivamente para valores de humidade relativa, < 40%, de 40 a 60%, de 60 a 80% e > 80% (Alcoforado *et al.*, 1982).

As estações de Beja e Amareleja apresentam os seguintes valores de **X**: 87,8 para Beja e 109,4 para Amareleja. Com base nestes valores podem enquadrar-se os locais estudados nos domínios climáticos do Quadro 4.2.8. Deste modo Beja pertence ao domínio climático Mesomediterrânico ou Sub-húmido acentuado e Amareleja situa-se no domínio climático Termomediterrânico ou Semi-árido atenuado. Mais uma vez se confirma a elevada secura da estação de Amareleja.

Quadro 4.2.8 – Limites climáticos baseados no valor do Índice Xerotérmico de Gausson

| Domínio Climático                          | Índice Xerotérmico (X) | Classes Reconhecidas em Portugal |                        |
|--|------------------------|----------------------------------|------------------------|
|  |                        | T. média de Jan. < 7°C           | T. média de Jan. > 7°C |
| Atlântico                                  | 0                      | √                                |                        |
| Sub-mediterrânico                          | 0 a 45 (±5)            | √                                | √                      |
| Mesomediterrânico ou sub-húmido atenuado   | 45 (±5) a 80 (±5)      | √                                | √                      |
| Mesomediterrânico ou sub-húmido acentuado  | 80 (±5) a 100 (±5)     |                                  | √                      |
| Termomediterrânico ou semi-árido atenuado  | 100 (±5) a 125 (±5)    |                                  | √                      |
| Termomediterrânico ou semi-árido acentuado | 125 (±5) a 150 (±5)    |                                  | √                      |

Fonte: Alcoforado *et al.* (1982)

#### 4.2.5. Evolução da situação de referência sem projecto

A evolução futura da situação de referência na ausência da implementação do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila estará sobretudo dependente das alterações climáticas introduzidas pela presença na região das albufeiras de Alqueva e Pedrógão, que constituem um plano de água com mais de 250 km<sup>2</sup>, e dos restantes perímetros de rega do Sistema Global de Rega de Alqueva.

De acordo com o Estudo Integrado de Impacte Ambiental do Empreendimento de Alqueva (SEIA, 1995), as referidas alterações englobam um aumento da humidade relativa ao longo de todo o ano, o suavizar das temperaturas extremas e a diminuição de ocorrência de geadas.





#### 4.2.6. Síntese

O clima da área de estudo é tipicamente mediterrânico, com duas estações evidentes, uma estação quente e seca e uma estação fria e húmida. Os meses mais quentes e secos são os que apresentam maiores valores de evaporação.

A evapotranspiração real é maior nos meses de Maio, Junho e Outubro, em que a temperatura é relativamente elevada e a disponibilidade de água no solo permite a cedência da mesma.

Os meses de Julho a Setembro são os que apresentam temperaturas médias do ar mais elevadas, contrariamente ao que acontece nos meses de Dezembro a Fevereiro. As amplitudes térmicas anuais na área de estudo são superiores a 14<sup>o</sup> C e inferiores a 16<sup>o</sup> C.

O regime pluviométrico caracteriza-se por grande variabilidade interanual, com a concentração de mais de metade da pluviosidade anual nos meses de Dezembro a Março e a quase ausência de precipitação nos meses de Julho e Agosto. O valor da precipitação média anual da área em estudo rondará os 570,4 mm.

Verifica-se que a humidade relativa do ar na região em estudo apresenta os valores mais elevados nas manhãs dos meses de Inverno, valores que diminuem durante o dia até ao final da tarde. Nos meses de Verão a humidade relativa é mais baixa e diminui mais notoriamente ao longo do dia.

Segundo os autores das diversas classificações climáticas efectuadas, o clima desta área é Semi-árido a Sub-húmido, ou seja, com fraco a moderado grau de humidade e mesotérmico. A maior parte da área de estudo enquadra-se no piso bioclimático Mesomediterrânico ou sub-húmido acentuado a Termomediterrânico ou semi-árido atenuado.



## 4.3. Geologia, Geomorfologia e Geotecnia

### 4.3.1. Introdução

No âmbito do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila elaborou-se uma caracterização da situação de referência relativamente aos aspectos de ordem geológica e geomorfológica da área a afectar pelas diferentes componentes do projecto, nomeadamente dos 6 sub-blocos de rega inseridos no bloco de rega de Brinches e no bloco de rega da Orada-Amoreira, das estações elevatórias, da rede secundária de rega, da rede viária e da rede de drenagem.

Com o intuito de elaborar uma caracterização global da situação actual de toda a área a afectar por este projecto, foram abordados os seguintes aspectos de ordem geológica: litologia, estratigrafia, morfologia, tectónica, sismicidade e recursos geológicos.

Atendendo que a diferença entre as áreas a ocupar pelas duas alternativas de projecto é muito localizada no espaço (diferença de 1084 ha nas áreas a regar, sendo que a alternativa I apresenta uma área maior para os sub-blocos da Várzea, Magoita, Navegadas do bloco de Brinches, e também no bloco de Orada Amoreira, e maior extensão da rede secundária de rega e de drenagem), efectua-se uma caracterização da situação de referência comum para ambas. A diferenciação entre as alternativas de projecto é feita sempre que o enquadramento geológico e geomorfológico assim o justificar.

Importa realçar que estas ligeiras diferenças nas áreas ocupadas pelas diferentes componentes do projecto não são significativas em termos de representatividade das unidades geológicas abrangidas, pelo que não se justifica uma caracterização geológica e geomorfológica específica para cada uma das alternativas.

### 4.3.2. Metodologia

Para a caracterização geológica e geomorfológica da área em que se insere o Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila foi efectuada a recolha, análise e interpretação de todos os elementos bibliográficos e cartográficos disponíveis sobre a região em que se insere o Subsistema de Rega do Ardila. A caracterização da situação de referência foi suportada pela informação de carácter geológico constante em estudos da especialidade que foram desenvolvidos na área de influência e/ou na envolvente ao projecto.





A área de estudo considerada no âmbito da caracterização da situação de referência do descritor geologia e geomorfologia compreende a área directamente abrangida pelas diferentes componentes de projecto, acrescida de um *buffer* de 500 m em torno dos blocos de rega, abrangendo no total uma área da ordem dos 14600 ha.

Para a caracterização da situação de referência foram consultados os seguintes elementos bibliográficos:

- Estudo de impacte Ambiental da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila (NEMUS, 2005);
- Estudo Comparativo das Alternativas para adução às manchas de rega situadas no Subsistema do Ardila. Volume II - Estudo Preliminar de Impacte Ambiental (AQUALOGUS & SEIA, 2001b);
- Carta Geológica de Portugal, à escala 1:50 000, Folha 43-B (Moura) (Carvalhosa *et al.*, 1970);
- Carta Geológica de Portugal, folha 8, à escala 1:200 000 (Oliveira *et al.*, 1987-88);
- Carta Neotectónica de Portugal Continental, à escala 1:1 000 000 (Cabral & Ribeiro, 1989);
- Plano Director Municipal dos concelhos de Serpa e de Moura (Tekton & Proambio, 1995);
- Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Guadiana (*in* [www.inag.pt](http://www.inag.pt)).

Foram ainda efectuados contactos com o Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação (no qual se insere o extinto Instituto Geológico e Mineiro), através do qual foi possível a obtenção de dados referentes a concessões mineiras e a pedreiras localizadas na área afectada ao Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila.

Para o enquadramento geológico foi digitalizada a folha 8 da Carta Geológica de Portugal, à escala 1:200 000 (Oliveira *et al.*, 1987-88), uma vez que não se encontram disponíveis todas as quatro Cartas Geológicas, à escala 1:50 000, abrangidas pelo projecto (nomeadamente as Folhas 43-D e 44-A). Não obstante a inexistência de todas as Cartas Geológicas, à escala 1:50 000, abrangidas pelas duas alternativas de projecto, considerou-se a informação geológica cartografada na Carta Geológica de Moura, folha 43-B, à escala 1:50 000, como representativa do meio geológico em que se insere o bloco de Orada-Amoreira e dos sub-blocos da Várzea, Magoita, Contendinha, Charneca, Navegadas e Cangueiro (bloco de Brinches).

Adicionalmente foi realizado um reconhecimento de campo que permitiu a observação da globalidade da região a estudar, e a avaliação da forma como as diferentes componentes do projecto poderão afectar o substrato geológico e a morfologia local.



### 4.3.3. Caracterização geológica

#### 4.3.3.1. Enquadramento regional

O Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila será implantado nos terrenos da unidade morfoestrutural mais antiga do território Português - o Maciço Antigo ou Hespérico. Estes terrenos enquadram-se na Zona de Ossa Morena (ZOM), que é uma zona com características paleogeográficas, tectónicas e metamórficas distintas das 6 zonas paleogeográficas e estruturais em que o Maciço Hespérico se subdivide.

O projecto ocupará uma região de grande diversidade litológica, onde afloram terrenos bastante antigos do Proterozóico e do Paleozóico de natureza metamórfica (nomeadamente xistos, chertes e metavulcanitos pertencentes aos Complexos Vulcano-sedimentar de Ficalho e Moura-Santo Aleixo e mármores) e ígnea (designadamente granitos, rochas gabro-dioríticas, quartzo-dioríticas e granófiros do Complexo Gabro-diorítico de Cuba). As formações geológicas abrangidas pelo Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila têm distribuições temporais bastante largas, desde o Precâmbrico até ao Carbónico superior – rochas com idades compreendidas entre os 900 milhões de anos e os 290 milhões de anos.

Serão ainda abrangidos terrenos da bacia de sedimentação de Moura/Marmelar, onde aflora o Complexo de Moura e o Complexo de Marmelar, formações sedimentares terciárias. Esta bacia sedimentar resultou da individualização de uma depressão, ao longo de linhas de debilidade estrutural do Maciço Hespérico, que foi sendo progressivamente colmatada com materiais detríticos, levando à subsidência dos depósitos.

Finalmente sobre o substrato rochoso ígneo e metamórfico e sobre a bacia de sedimentação de Moura/Marmelar assentam discordantemente depósitos de cobertura detríticos do Quaternário.

De um modo geral, e de acordo com a origem e tipo de formações geológicas aflorantes, podem-se distinguir na região três grandes unidades na área afectada ao Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila: Substrato Hercínico, Bacia de sedimentação e Depósitos de cobertura.

Os terrenos depositados na bacia de Moura/Marmelar ocupam a maior parte da área de intervenção (cerca de 51% da área total), enquanto que as rochas do substrato Hercínico (38% da área total) ocorrem de forma mais localizada na parte Oeste e Sul da área afectada ao projecto. Os depósitos de cobertura (11% da área), nomeadamente aluviões, terraços fluviais e depósitos de vertente, ocorrem, respectivamente, na dependência das principais linhas de água, escalonados na margem esquerda do rio Guadiana e de forma dispersa sobre os terrenos da bacia de sedimentação de Moura/Marmelar.





O enquadramento geológico de toda a região em estudo correspondente ao Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila encontra-se representado na Carta 5 (Carta Geológica – Volume II). No Quadro 4.3.1, identificam-se as unidades geológicas que afloram na área de intervenção.

Quadro 4.3.1 – Unidades geológicas presentes na área do empreendimento

| Era          | Período   | Unidade Geológica  |  |
|--------------|---|--|--|
| PRÉ-CÂMBRICO | Proterozóico  | Micaxistos, gnaisses biotíticos e quartzitos negros  |  |
|              |   | Rochas quartzo feldspáticas (vulcânicas ácidas e arcoses)  |  |
| PALEOZOÍCO   | Câmbrico  | <i>Dolomias de Ficalho</i> : Dolomitos com horizonte silicioso no topo                           |  |
|              |   | Mármore com forsterite   |  |
|              | Ordovícico  | <i>Complexo vulcano-sedimentar de Ficalho</i> :  |  |
|              |   | • Mármore e calcários dolomíticos  |  |
|              |   | • Metavulcanitos ácidos (felsitos e tufitos)   |  |
|              | Devónico  | <i>Gabros de Beja</i> : gabros e anortositos cumulados   |  |
|              |   | <i>Complexo vulcano-sedimentar de Moura-Santo Aleixo</i> :                                       |  |
| Silúrico     | • Xistos sericito-cloríticos com quartzo de exsudação   |  |  |
|              | • Metavulcanitos ácidos (felsitos, tufitos)   |  |  |
| Carbónico    | Granitos  |  |  |
|              | <i>Complexo gabro-diorítico de Cuba</i> : gabros, dioritos, quartzo-dioritos e granófiros                             |  |  |
| CENOZOÍCO    | Terciário   | <i>Complexo de Marmelar</i> : conglomerados, arenitos, margas com concreções calcárias e argilas |  |
|              |   | Neogénico  | <i>Complexo de Moura</i> :                               |
|              |   |  | • Argilas, margas, calcários e conglomerados (Miocénico) |
|              | • Areias, arenitos e cascalheiras de planaltos, do bordo Este do vale do Sado e ranhas do Baixo Alentejo (Pliocénico) |  |  |
|              | Quaternário   | Holocénico   | Aluviões   |
| Plistocénico |   | Terraços fluviais, depósitos de vertente   |  |

Legenda:

|  |                        |
|--|------------------------|
|  | Substrato Hercínico    |
|  | Bacia de Sedimentação  |
|  | Depósitos de cobertura |



No Quadro 4.3.2 sintetiza-se o tipo de unidades geológicas aflorantes em cada um dos blocos de rega, previstos para o Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila.

Quadro 4.3.2 – Caracterização litológica dos blocos de rega do Bloco Oeste do Subsistema do Ardila

| Unidade Geológica   | Litologia dominante  | Bloco de Rega           |                   |
|---|--|-------------------------|-------------------|
| Substrato hercínico, bacia de sedimentação, depósitos de cobertura  | Granitos, Complexo de Moura, terraços fluviais, depósitos de vertente, metavulcanitos  | Cangueiro               | Bloco de Brinches |
| Bacia de sedimentação, substrato hercínico e depósitos de cobertura | Complexo vulcano-sedimentar de Moura-Santo Aleixo, granitos, metavulcanitos ácidos, Complexo de Moura, aluviões, terraços fluviais   | Charneca                |                   |
| Bacia de sedimentação, substrato hercínico                          | Complexo de Moura, granitos, terraços fluviais, metavulcanitos   | Contendinha             |                   |
| Substrato hercínico, depósitos de cobertura                         | Complexo vulcano-sedimentar de Moura-Santo Aleixo, terraços fluviais, granitos, metavulcanitos, Complexo de Marmelar   | Magoita                 |                   |
| Bacia de sedimentação, substrato hercínico                          | Complexo vulcano-sedimentar de Moura-Santo Aleixo, Complexo de Moura, metavulcanitos básicos, Mármore com forsterite, Micaxistos, gnaisses biotíticos e quartzitos negros, Rochas quartzo feldspáticas, Gabros de Beja | Navegadas               |                   |
| Substrato hercínico, bacia de sedimentação e depósitos de cobertura | Complexo vulcano-sedimentar de Moura-Santo Aleixo, metavulcanitos básicos, granitos, terraços fluviais, Complexo de Marmelar, Complexo de Moura  | Várzea                  |                   |
| Substrato hercínico, bacia de sedimentação, depósitos de cobertura  | Complexo de Moura e de Marmelar, aluviões, granitos, mármore e calcário dolomíticos, terraços fluviais, Complexo vulcano-sedimentar de Moura-Santo Aleixo  | Bloco de Orada-Amoreira |                   |

Seguidamente apresentam-se as principais características de cada uma das unidades geológicas em que se insere o Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila.





#### 4.3.3.2. Substrato Hercínico

O substrato Hercínico é constituído por rochas de natureza metamórfica e ígnea pertencentes à **Zona da Ossa Morena**, com as seguintes características:

- **Rochas pré-câmblicas:** essencialmente micaxistos, gnaisses biotíticos e quartzitos negros e arcoses, bem como algumas rochas quartzo-feldspáticas, nomeadamente rochas vulcânicas ácidas e arcoses;
- **Rochas câmblicas:** as rochas carbonatadas do Câmbrico encontram-se carsificadas e fracturadas, e correspondem a um conjunto de calcários, dolomitos e rochas calcossilicatadas, fortemente recristalizadas e com textura fina a grosseira do tipo sacaróide, originando em alguns casos mármore com forsterite. As *Dolomias de Ficalho* apresentam geralmente um horizonte silicioso no topo;
- **Complexo vulcano-sedimentar de Ficalho:** trata-se de uma unidade constituída por mármore e calcários dolomíticos, calcoxistos e metavulcanitos ácidos e básicos. Os metavulcanitos são compostos por tufos e lavas, mais ou menos metamorfizados, por vezes com a presença de brechas e conglomerados vulcânicos;
- **Complexo vulcano-sedimentar de Moura-Santo Aleixo:** é constituído maioritariamente por xistos sericito-cloríticos com quartzo de exsudação e por felsitos e tufitos;
- **Gabros de Beja:** são constituídos essencialmente por olivina, tratam-se de gabros anortosíticos e anortositos cumulados, acompanhados por peridotitos muito serpentinizados, doleritos anfibólicos e basálticos;
- **Complexo gabro-diorítico de Cuba:** é constituído por um conjunto de rochas gabro-dioríticas e uma associação complexa de gabros, sendo a sua continuidade cortada na zona de Cuba pelo filão dolerítico da Messejana;
- **Granitos do Maciço de Beja.**

#### 4.3.3.3. Bacia de sedimentação

Aproximadamente metade da área afecta ao Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila insere-se na bacia de sedimentação de Moura-Marmelar. A Bacia de Moura-Marmelar é constituída pelo Complexo de Moura e pelo Complexo de Marmelar. Esta bacia é delimitada no seu bordo setentrional pela falha da Vidigueira (a Norte da área de intervenção).

O **Complexo de Marmelar** corresponde à base desta bacia, sendo constituído por conglomerados, arenitos, margas com concreções calcárias e argilas (ocupando 3% da área de estudo). Este complexo pode ser



subdividido em dois horizontes litologicamente distintos: calcários na base, discordantes sobre o soco antigo arrasado, sucedendo-lhes depósitos detríticos grosseiros (mal representados na margem esquerda do Guadiana) e arenitos com calhaus sub-rolados.

O **Complexo de Moura**, subjacente ao anterior, é de idade Mio-Pliocénica e é formado por calcários, depósitos detríticos grosseiros e arenitos (abrangendo cerca de 42% da área total do projecto). Todo este complexo inclina ligeiramente para Oeste, cobrindo em discordância, quer o Complexo de Marmelar, quer o substrato antigo que sofreu erosão de aplanamento generalizado, constituindo uma superfície a cotas próximas dos 200 m.

#### 4.3.3.4. Depósitos de cobertura

Os depósitos de cobertura aflorantes na zona de estudo correspondem a afloramentos do Quaternário (ocupando cerca de 11% da área de estudo), que assentam em discordância angular sobre o substrato hercínico e o Complexo de Moura. As características principais dos depósitos quaternários são as seguintes:

- **Aluviões**, existem ao longo dos vales pouco encaixados e de pequeno declive, bem como das planícies de inundação. São constituídas por areias mais ou menos argilosas e calhaus em geral mal rolados. Foram também considerados como aluviões na folha de Moura os depósitos finos areno-pelíticos que cobrem em grande parte os terraços de 12-15 m e correspondem a depósitos de cheias (Oliveira, 1992). Estes últimos depósitos estão confinados aos leitos de alguns cursos de água, afluentes e confluente do rio Guadiana; sendo constituídos por materiais de granulometria fina, facto que lhes confere baixa a muito baixa permeabilidade. Os depósitos aluvionares correspondem a apenas 0.6% das rochas que afloram na área do projecto.
- **Terraços fluviais**, são constituídos essencialmente por quartzitos, encontrando-se escalonados a vários níveis, ao longo da margem esquerda do rio Guadiana e desnivelados do mesmo entre 12 e 90 m.
- **Depósitos de vertente**, localizam-se no sopé e na periferia da escarpa dos diferentes níveis de terraços fluviais quaternários. Têm composição igual à dos terraços fluviais desmantelados, ou então são constituídos por calhaus angulosos de xisto, rocha verde e quartzo filoniano;





### 4.3.4. Enquadramento geomorfológico

#### 4.3.4.1. Morfologia

Em termos gerais a região em que se insere o Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila é, na sua maior porção, uma superfície de aplanamento bem conservada (praticamente uma planície), modelada em rochas do Maciço Hespérico. Os extensos depósitos detríticos terciários e os terraços quaternários da margem esquerda do Guadiana, a jusante da confluência do Ardila, contribuem para a conservação daquela superfície.

Esta superfície de aplanamento corresponde a uma das unidades morfológicas naturais predominante do relevo a Sul de Portugal - a peneplanície do Baixo Alentejo, também designada por superfície de Beja (Fotografia 4.3.1 – Volume II).

A ***peneplanície alentejana*** é uma aplanação extensa constituída por interflúvios sensivelmente à mesma cota, e separada por vales muito abertos e pouco profundos. Esta superfície apresenta uma altitude média de 200 m, cortando indiferentemente os vários tipos de formações geológicas. A superfície de aplanação é nas zonas onde afloram os depósitos terciários muito perfeita, enquanto que nos terrenos do Maciço Antigo se apresenta com suaves ondulações, correspondentes a relevos residuais de dureza (Fotografia 4.3.2 – Volume II).

A Norte da área de intervenção individualiza-se um importante acidente tectónico - a falha da Vidigueira, que estabelece a transição para a Serra de Portel. A Serra de Portel corresponde a um “horst” orientado no sentido E-W, que se individualiza como um bloco xistento levantado ao longo da falha da Vidigueira.

A escarpa de falha que coloca a Serra de Portel a cotas altimétricas mais elevadas que a Peneplanície Alentejana, estabelece a separação entre o Alto Alentejo e o Baixo Alentejo através de um desnível que em alguns locais a Norte na área de estudo chega a ser superior a 150 m. Para além da Serra de Portel, nesta região, a Este do Bloco Oeste, encontram-se três relevos orientados segundo alinhamentos principais de NW –SE: entre Sobral da Adiça e Moura (398 m), Vila Verde de Ficalho e Moura (518 m) e entre Vale de Vargo e Moura (376 m) (Figura II.2 – Volume II). Trata-se de relevos alongados que convergem na direcção entre Moura e Pisões, e que constituem a Serra da Adiça, ou Serra de Ficalho, a qual atinge uma altitude máxima de 518 m, no seu alinhamento central, descendo de cotas para Sudoeste e Nordeste.

A nível regional podem ainda ser individualizados outros relevos, embora de menor envergadura, correspondendo essencialmente a relevos residuais de dureza constituídos por litologias mais resistentes,



e como tal resistentes ao aplanamento geral a que foi sujeita a peneplanície. As rochas carbonatadas nomeadamente os dolomitos e os mármore do Câmbrio, e os mármore e calcários do Ordovício, apresentam regra geral, características de resistência à erosão mais acentuada do que as rochas envolventes mais brandas, e por conseguinte com maior susceptibilidade à erosão. Como na área afectada ao Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila este tipo de rochas tem uma distribuição muito localizada, correspondendo a apenas 1,7% da área de estudo, não se distinguem elementos morfológicos contrastantes com o relevo típico de planície característico da região.

#### 4.3.4.2. Rede hidrográfica

A área a beneficiar pelo Bloco Oeste situa-se a Sul do rio Ardila e a Este do rio Guadiana, inserindo-se na bacia hidrográfica do Guadiana, e ocupando a margem esquerda do mesmo. O rio Guadiana corre perpendicularmente ao traçado dos principais acidentes tectónicos regionais (no sentido N-S), à excepção de um troço a Oeste de Moura, onde o seu curso, é feito no sentido E-W - sensivelmente paralelo à falha da Vidigueira. Os afluentes e subafluentes do Guadiana, de uma forma geral, e contrariamente ao rio principal, acompanham as linhas de fraqueza estrutural, em direcções próximas à orientação E-W.

O avanço diferencial dos fenómenos erosivos sobre os diferentes tipos litológicos é determinante na definição e no estabelecimento do padrão da rede de drenagem, que é distinto consoante os terrenos apresentam características de maior ou menor resistência à erosão.

A rede hidrográfica pode-se classificar como sendo densa sobre os terrenos do substracto Hercínico, principalmente nas formações cristalinas existentes, apresentando vales bastante encaixados e regra geral, vertentes dos cursos de água com formas rectilíneas ou complexas. Regionalmente o encaixe dos vales situa-se entre os 50 m e os 100 m, exceptuando nalguns troços onde este pode ser superior a 100 m, nomeadamente ao atravessar a Serra de Portel, e no troço compreendido entre Serpa e Mértola.

Quando o comportamento das formações é poroso e permeável (como os depósitos detríticos e rochas ígneas fracturadas e alteradas), existe uma forte componente de infiltração de água em profundidade em detrimento do escoamento superficial, que se associa a uma rede de drenagem pouco desenvolvida e com um reduzido número de linhas de água permanentes e temporárias. Assim, nas formações sedimentares detríticas, correspondentes ao Complexo de Moura e de Marmelar, e nos granitos a rede de drenagem apresenta-se pouco desenvolvida, pouco encaixada e com margens aplanadas.

A área afectada ao Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila abrange um conjunto de linhas de água de reduzida expressão regional, correspondendo sobretudo às principais direcções de escoamento





superficial, nomeadamente a ribeira da Amoreira (que se desenvolve entre o bloco de rega da Orada-Amoreira e o sub-bloco de rega da Charneca), a ribeira do Enxóé (localizada a Sul do sub-bloco de rega das Navegadas), o barranco de Grafanes (a Sul dos sub-blocos de Cangueiro e das Navegadas), a ribeira do Vale de Cervas (a Oeste do bloco da Orada-Amoreira) e a ribeira de Pias (entre os sub-blocos da Contendinha e do Cangueiro).

Ao longo das principais ribeiras encontram-se ainda terraços fluviais escalonados que evidenciam a posição que as planícies de inundação foram adquirindo ao longo da sua evolução morfológica até à posição actual.

Verifica-se que a maioria das ribeiras tem uma orientação próxima NNW-SSE a WNW-ESE, com escorrência no sentido Oeste, ou seja em direcção ao rio Guadiana. A Norte do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila, ocorrem diversas linhas de água secundárias, muito pouco desenvolvidas, com orientação geral NW-SE e NE-SW, com escorrência no sentido do rio Ardila, afluente principal ao rio Guadiana.

#### 4.3.4.3. Hipsometria

A área em que se insere o Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila apresenta cotas variáveis entre os 100 m e os 175 m, verificando-se uma subida de cotas para Este, em direcção aos relevos principais identificados com orientação NW-SE, entre Sobral da Adiça e Moura, Vila Verde de Ficalho e Moura e entre Vale de Vargo e Moura – acima dos 250 m (ver Carta Hipsométrica – Carta 18, Volume II).

#### 4.3.4.4. Declives

No que diz respeito aos declives, a maioria da área do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila apresenta declives suaves, normalmente inferiores a 8%, ou seja declives característicos de um relevo aplanado a ligeiramente ondulado. Excepcionalmente verificam-se declives acentuados compreendidos entre os 15% e os 25%, ou mesmo superiores a 25%, localizados principalmente na proximidade do rio Guadiana ou a Este da área do projecto, em direcção aos relevos de expressão regional, ou a Norte na transição da Serra de Portel para a bacia de sedimentação (ver Carta de Declives – Carta 19, Volume II).

Os declives acentuados verificados na proximidade do rio Guadiana resultam do forte encaixe que se verifica ao longo de toda a sua extensão (nalguns casos o encaixe é superior a 100 m). Tal facto explica a declividade acentuada que se faz sentir em todo o limite Oeste da área de estudo. Os declives abruptos observados na parte Norte do empreendimento, estão associados à falha da Vidigueira.



### 4.3.5. Enquadramento tectónico

#### 4.3.5.1. Tectónica regional

O Bloco Oeste do subsistema de Rega do Ardila insere-se na Zona de Ossa Morena (ZOM), próximo do limite Sul desta unidade, que corresponde à falha de Ferreira-Ficalho, local confrontante com o cavalgamento da Zona Sul Portuguesa (ZSP), numa zona com uma história geotectónica particularmente variada e activa.

A ZOM corresponde a uma unidade geotectónica constituída por um complexo xisto-grauváquico, maciços de rochas carbonatadas e intrusões graníticas. Do ponto de vista estrutural, esta zona é sobretudo caracterizada pelo forte dobramento dos terrenos, verificando-se a existência de dobras com planos axiais subverticais ou fortemente inclinados. Pertencem a este subsistema de dobramentos principais várias megaestruturas do tipo sinforma e antiforma.

À semelhança do que acontece em toda a ZOM na Península Ibérica foram os movimentos da orogenia hercínica que mais afectaram os terrenos desta região, cujos efeitos da tectonização hercínica são reconhecidos em duas fases orogénicas principais:

- 1.<sup>a</sup> fase de dobramento – de deformação dúctil;
- 2.<sup>a</sup> fase de fracturação – de deformação frágil.

A primeira fase de dobramento, por sua vez, pode-se subdividir em duas fases de **deformação dúctil** homoaxiais entre si, dado o facto de apresentarem dobras com eixos na mesma direcção, nomeadamente:

- 1.<sup>a</sup> fase terá ocorrido desde o Devónico médio ao Carbónico inferior (Viseano), e que originou dobras isoclinais com uma xistosidade de tipo paralelo ao plano axial, de orientação geral NW-SE a NNW-SSE, com vergência para SW, mais ou menos paralela à estratificação;
- 2.<sup>a</sup> fase decorreu no Carbónico superior (Vestefaliano), e terá dado origem a uma xistosidade com a mesma orientação da primeira, mas subvertical, que foi responsável pelo deslocamento de minerais neoformados e de estruturas preexistentes.

O metamorfismo regional de intensidade fraca a média, cuja fácies dominante é a dos xistos verdes, terá sido contemporâneo das duas fases de deformação.

Posteriormente, o substrato Hercínico foi afectado profundamente por **tectónica frágil**, designada por fracturação tardi-hercínica, a qual igualmente se pode subdividir em duas fases:





- 1.ª fase do Carbónico superior (Estefaniano) ao Pérmico, onde a compressão foi N-S, e originou essencialmente um subsistema de falhas em desligamentos esquerdos com direcção NE-SW a NNE-SSW (do qual se destaca a falha da Messejana que se estende desde Odemira até Ávila), e em desligamentos direitos com orientação NW-SE a NNW-SSE;
- 2.ª fase decorrida no Estefaniano D, onde a compressão foi E-W e deu origem essencialmente a falhas inversas.

Nesta segunda fase da orogenia hercínica ocorreu a instalação dos maciços eruptivos da ZOM nas rochas xistentas, originando-se uma auréola de corneanas e xistos mosqueados em torno do núcleo dos principais maciços rochosos intrusivos (que não ocorrem na área de estudo). Durante esta fase várias fracturas transversais foram preenchidas por filões, como a falha da Messejana (localizada a Oeste da área de intervenção), acidente tectónico profundo onde se instalaram rochas doleríticas que evidenciam manifestações de uma actividade ígnea tardia.

Após as últimas manifestações orogénicas toda a região foi sujeita a evolução morfológica, que resultou na aplanagem geral do relevo e na sua diferenciação em função de processos de erosão diferenciais, responsáveis pela instalação da rede de drenagem em alinhamentos de fraqueza preferencial, com direcções E-W a WNW-ESE.

#### 4.3.5.2. Neotectónica

Os terrenos da área afectada ao Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila são afectados por direcções de fracturação paralelas a alguns acidentes frágeis com indícios de actividade tectónica recente, isto é, a falhas activas resultantes de movimentação nos últimos 2 milhões de anos (Ma).

O território Português durante o Quaternário tem sofrido dois tipos principais de deformação que estão correlacionados:

- movimentos verticais de âmbito regional, por vezes associados a dobramentos de grande raio de curvatura, originando o levantamento dos terrenos;
- movimentos em falhas, para além de raras macrodobras.

No período compreendido entre o Neogénico e o Quaternário, o território continental português tem sofrido fenómenos de levantamento com diferentes velocidades em diversas regiões, facto que é evidenciado nesta região pelo encaixe relativamente recente da rede de drenagem, testemunhado pelas formas vigorosas de muitos vales, e pela sucessão de terraços fluviais escalonados nas vertentes, além da



presença de fragmentos de superfícies de erosão bem conservadas, a cotas elevadas e por vezes a pouca distância do litoral (Cabral & Ribeiro, 1989).

Embora seja difícil avaliar e datar com precisão os movimentos verticais ao longo de falhas recentes, estes são caracterizados de um modo aproximado por critérios principalmente geomorfológicos, tendo sido estimados levantamentos quaternários que geralmente não excedem os 100 m a 200 m, para a região em estudo, aos quais correspondem velocidades médias de levantamento de 0,25 mm/ano nos últimos 2 Ma (Ribeiro, 1984 e Cabral, 1985, 1986b *in* Cabral & Ribeiro, 1989). Comparando este valor com velocidades de levantamento em outras áreas tectonicamente activas, podem-se considerar as taxas médias de levantamento máximo deduzidas para Portugal Continental como reduzidas.

Além dos movimentos verticais da crosta de expressão regional, a tensão tectónica quaternária reactivou algumas discontinuidades estruturais herdadas da orogenia hercínica – zonas de cisalhamento dúctil e falhas tardi-hercínicas que já tinham sido remobilizadas em eventos tectónicos anteriores (Ribeiro *et al.*, 1988, *in* Cabral & Ribeiro, 1989). Os dados da neotectónica actualmente disponíveis (Cabral & Ribeiro, 1989) permitem estimar a taxa de actividade de algumas das falhas activas, obtendo-se velocidades médias de deslocamento compreendidas entre 0,001 mm/ano e 0,5 mm/ano, nos últimos 2 Ma. Estas taxas de movimento correspondem a um grau de actividade baixo a moderado (Cabral, 1986a, 1986b *in* Cabral & Ribeiro, 1989).

Na Figura II.3 (Volume II) apresenta-se um extracto da Carta Neotectónica de Portugal, à escala 1:500 000, onde se podem visualizar as falhas e/ou lineamentos (com sinais evidentes de movimentação recente), que abrangem a área de intervenção, ou que se situam na sua envolvente:

- **Falha da Vidigueira**, esta falha localiza-se a Norte da área de intervenção e apresenta uma orientação geral WNW-ESE a E-W, com uma componente de movimentação vertical do tipo inverso. Este acidente localiza-se na zona de transição entre o Baixo e o Alto Alentejo e foi considerada por Brum (1990; *in* Cabral, 1995) como “*a estrutura activa provavelmente mais importante de todo o Baixo-Alentejo Oriental*”. Esta falha estende-se desde Moura até Vila de Frades, localizando-se a 4 Km a Norte de Moura e a 2 Km de Marmelar; apresentando uma extensão aproximada de 40 Km. A ocidente da Vidigueira cruza-se com a falha da Messejana.
- **Falha da Messejana**, situa-se a Oeste da área de intervenção, não afectando nenhuma das componentes do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila. Trata-se de uma falha activa certa do tipo desligamento esquerdo tardi-hercínico (provavelmente do Mesozóico inferior) que já foi reactivada durante a orogenia Alpina, deslocando terrenos do Maciço Hespérico numa extensão de quase 3 Km. Esta falha orientada NE-SW a NNE-SSW é considerada como





um dos mais importantes acidentes tectónicos com movimentação recente, prolongando-se ao longo de quase 500 Km entre Ávila e Odemira, ao mesmo tempo que é acompanhada de várias outras falhas secundárias, que podem ser igualmente rejogadas;

- **Falha provável com tipo de movimentação desconhecida**, localiza-se a NW da área de intervenção, é pouco extensa e apresenta uma orientação aproximada N-S. Esta falha provável, localiza-se na envolvente do bloco de rega Orada-Amoreira (a Oeste do mesmo);
- **Lineamentos geológicos**: a Sudoeste da área de intervenção foi identificado um lineamento geológico orientado NW-SE, bem como outro lineamento com orientação WNW-ESE que passa a falha cavalgante a Sul da área em estudo e um outro lineamento, a Oeste da região, com orientação NNW-SSE. Nenhum destes lineamentos se localiza dentro da área a ocupar pelo Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila. No entanto, Feio (1946; *in* Carvalhosa *et al.*, 1970) citou o último lineamento (orientado NNW-SSE) como um grande acidente tectónico, que apesar de possuir antecedentes muito antigos foi reactivado no Cenozóico, uma vez que se observa que as formações metamórficas dobradas do maciço antigo, cavalgam os depósitos terciários, próximo do Monte de Farrobo, localizado a SSE de Marmelar.

#### 4.3.5.3. Sismicidade

A localização do território Português numa zona de sismicidade relativamente importante, pertencendo à fronteira entre as placas Africana e Euro-asiática (zona de fractura Açores – Gibraltar) tem sido responsável por uma actividade tectónica geradora de sismicidade significativa, caracterizada pela ocorrência de alguns sismos históricos fortes, que causaram danos humanos e materiais avultados.

O Baixo Alentejo tem sido desde tempos históricos afectado por diversos sismos. Existem registos, embora escassos, de ocorrências sísmicas nos reinados de D. Afonso IV, D. Manuel e D. João III e, com maior detalhe, de sismos ocorridos em 1755 e 1909, em Benavente. Estes dois sismos, com uma intensidade de grau VI e VII na Escala Internacional, respectivamente, foram particularmente sentidos na área de intervenção.

Na Figura II.4 (Volume II) apresenta-se a Carta Internacional de Intensidades Sísmicas Máximas, observadas em Portugal Continental, onde se registou para o período compreendido entre 1901 e 1972, uma intensidade sísmica máxima ocorrida na região de grau VI.

No anuário macrossismológico de Portugal de 2003, está registado um sismo, ocorrido em 29/07/2003, com uma magnitude de 5.4 na escala de Richter e com uma intensidade de grau III-IV na Escala



Internacional. Este sismo foi sentido em Serpa e Moura, bem como em Lisboa, Vendas Novas, Évora, Reguengos de Monsaraz, Grândola, Aljustrel, Castro Verde, Ourique, Almodôvar, Alcoutim, São Brás de Alportel, Vila Real de Santo António e Faro.

O zonamento sísmico tem assumido um papel de realce nos últimos anos, em particular no que diz respeito à definição de sollicitação sísmica, seja para o dimensionamento de estruturas, seja para estudos de estabilidade de taludes. De acordo com a carta de delimitação de zonas sísmicas de Portugal Continental, constante no Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP), estabelecido no Decreto-Lei n.º 235/83, de 30 de Maio, a área em estudo insere-se na zona de risco sísmico do tipo B, que traduz um coeficiente de sismicidade ( $\alpha$ ) de 0.7, correspondente a um risco sísmico moderado.

### **4.3.6. Recursos geológicos**

#### **4.3.6.1. Recursos minerais metálicos**

A inventariação dos recursos minerais metálicos na área do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila resulta da informação disponibilizada pelo Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação (onde se insere o extinto Instituto Geológico Mineiro).

O Bloco Oeste insere-se numa região marcada pela importância dos recursos minerais metálicos, abrangendo uma província metalogenética marcada pelo desenvolvimento de sulfuretos maciços polimetálicos. O sector em que se insere a área a regar – sector Montemor-Ficalho da Zona de Ossa Morena, nomeadamente na faixa magnetítica-zincífera explicam o número significativo de minas abandonadas e de ocorrências mineiras.

De acordo com os elementos disponíveis, o limite Sudoeste do bloco de rega da Orada-Amoreira (em ambas as alternativas) é abrangido parcialmente por uma concessão mineira de ferro (magnetite) - a “Mina da Orada” (código 1230 Fe), nomeadamente pelas ocorrências minerais com a designação de Herdade do Carvalho e Herdade da Igreja nº 2. As áreas da concessão abrangida pelo bloco de rega da Orada Amoreira regem-se pelo estipulado no Decreto-lei nº 90/90 de 16 de Março de 1990.

A título de exemplo pode-se referir que as produções nesta mina, durante os anos de 1967 e 1968, foram, respectivamente de 76 975 t e 83 204 t (Carvalhosa *et al.*, 1970). Uma vez que esta antiga mina apresenta uma tonelagem *in situ* superior a 2 000 000 t, o que se traduz aproximadamente em 800 000 t de ferro e





ainda um eventual potencial em ouro, esta deve ser tomada em consideração, uma vez que como reserva poderá vir a ser reactivada. Os minérios de ferro, em ambos os casos anteriores, ocorrem habitualmente em associação com os calcários e dolomitos cristalinos, principalmente no contacto destes com rochas graníticas. Admite-se que algumas massas magnetíticas poderão ter resultado da segregação magmática (Neiva, 1952; in Carvalhosa et al., 1970).

Na área envolvente ao projecto existem ainda várias outras ocorrências de recursos minerais metálicos (1201 Fe, 1246 Cu (denominada por Rui Gomes), 1539 Fe (denominada por Carrasca), 1720 FeCu (denominada por Vale de Vargo), 1234 PbSb e 1723 SbPb), bem como algumas concessões mineiras, principalmente a Este do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila. A Nordeste do bloco de rega (não abrangendo área a regar) existe ainda uma ocorrência mineira de cobre, ouro, zinco e chumbo - denominada por Jazida das Enfermarias. As ocorrências mineiras e as concessões são maioritariamente de ferro, cobre, estanho e chumbo. No concelho de Pias encontram-se ainda registadas ocorrências minerais de ferro (magnetite e hematite), designada por Monte da Guedelha (código 1717 Fe), que não se encontram a ser exploradas actualmente, uma vez que não apresentam interesse económico significativo.

No bloco de rega de Brinches, sub-bloco das Navegadas (Alternativa I) existe ainda um contrato de prospecção e pesquisa da empresa Rio Narcea Gold Mines, S.A. para as seguintes substâncias: Ni, Cu, Co, Cr, Pt, Pd, Rh, Os, Ir, Au, Ag, Pb, Zn, Sn, Ta, Nb e W. O contrato de prospecção e pesquisa estabelecido pela empresa Rio Narcea Gold Mines, S.A. permitem a prática de acções no terreno visando a descoberta de recursos e a determinação das suas características, até à revelação da existência de valor económico.

A área abrangida por este contrato de pesquisa e prospecção rege-se pelas condições estipuladas pelo Decreto-lei nº 90/90, de 16 de Março.

Na Carta 5 (Carta Geológica – Volume II) apresentam-se as ocorrências de minerais metálicos e as concessões minerais e os contratos de prospecção e pesquisa inventariados na área de estudo do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila.

#### 4.3.6.2. Recursos minerais não metálicos

Na base de dados disponibilizada pelo Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação (INETI) estão registadas 10 pedreiras localizadas em freguesias inseridas na área afectada ao Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila, todas localizadas no concelho de Serpa (freguesias de Brinches e Sta. Maria).



No concelho de Moura não há registos no Boletim de Minas, desde 1964, da atribuição de licenças a novas pedreiras, da transmissão de licenças ou de baixas de exploração. De acordo com o Plano Director Municipal de Moura (TEKTON & PROAMBIO, 1995) existe uma pedreira licenciada, perto de Enfermarias, a NW de Moura. Nesta pedreira são explorados, mármore e calcários dolomíticos do Ordovícico (do Complexo Vulcano-sedimentar de Ficalho). Contudo, e uma vez que a localidade de Enfermarias não é abrangida pelo projecto, esta não foi considerada na caracterização da situação de referência.

No Quadro seguinte apresenta-se a informação disponível sobre as 10 pedreiras inventariadas no concelho de Serpa. Das 10 pedreiras inventariadas, 2 pedreiras estão localizadas na área afectada ao sub-bloco de rega das Navegadas, na configuração da Alternativa I (com as referências 2013 e 2573), sendo que estas duas pedreiras estão paradas. Estas pedreiras estão sujeitas ao estipulado pelo Decreto-lei nº 90/90 de 16 de Março e ao Decreto-lei nº 270/2001 de 6 de Outubro. Na Alternativa II, como a área do sub-bloco de rega das Navegadas é menor no seu limite Sul, estas 2 pedreiras não são abrangidas pelo projecto.

Quadro 4.3.3 – Pedreiras inventariadas nas freguesias em que se insere o Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila

| N.º  | Nome                   | Substância    | Concelho | Freguesia  | Estado da pedreira   | Bloco de rega     |
|------|------------------------|---------------|----------|------------|--|-------------------|
| 4464 | Galeados               | Granitos      | Serpa    | Brinches   | Com baixa exploração desde 15-03-1988 / Parada             | -----             |
| 6159 | Herdade dos Galeados   | Granitos      | Serpa    | Brinches   | Activa, Licença CM Serpa 2000                              | -----             |
| 2573 | Herdade da Casa Branca | Calcários     | Serpa    | Brinches   | Com baixa exploração desde 28-07-1966 / Parada             | Navegadas (alt.I) |
| 5756 | Areeiro do Ferrobo     | Areias comuns | Serpa    | Sta. Maria | Activa, Licença CM Serpa 1995                              | -----             |
| 2013 | Casa Branca            | Calcários     | Serpa    | Sta. Maria | Com baixa exploração desde 16-03-1988 / Parada             | Navegadas (alt.I) |
| 4815 | Casa Branca n.º 2      | Calcários     | Serpa    | Sta. Maria | Com baixa exploração desde 16-03-1988 / Parada             | -----             |
| 5315 | Casa Branca n.º 3      | Calcários     | Serpa    | Sta. Maria | Activa, Licença CM Serpa 1990                              | -----             |
| 1976 | Morro do Agripó        | Calcários     | Serpa    | Sta. Maria | Com baixa exploração desde 15-03-1977 / Activa             | -----             |
| 3098 | Pantufo                | Calcários     | Serpa    | Sta. Maria | Activa, Licença DGGM 2000                                  | -----             |
| 1945 | Torre                  | Calcários     | Serpa    | Sta. Maria | Com baixa exploração desde 20-04-1970 / Parada (entulhada) | -----             |

Fonte: dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação (INETI)





#### 4.3.6.3. Águas minerais

A região de Moura é particularmente favorecida pela existência de excelentes águas minerais. Neste concelho localizam-se as águas minero-medicinais de Santa Comba e Três Bicas e de Pisões-Moura.

A água de Pisões-Moura, popularmente conhecida por “Água Castello”, brota próximo do local de Pisões, cerca de 3 Km a Sul de Moura; esta assegura actualmente o funcionamento de uma importante oficina de engarrafamento. A água de Santa Comba e Três Bicas encontra-se presentemente com a sua actividade suspensa. Estas duas nascentes, bem como os perímetros associados, situam-se fora da área afectada ao Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila.

Segundo Costa (in [http://www.igm.ineti.pt/egeo/bds/hidro/relatorios/Moura\\_parte3.pdf](http://www.igm.ineti.pt/egeo/bds/hidro/relatorios/Moura_parte3.pdf), 2006), é possível que venha a declarar-se na proximidade destas antigas concessões uma nova concessão hidromineral, a de Banhos de Ferradura, já com tradição popular. Contudo esta concessão não ficará na área afectada ao Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila.

#### 4.3.7. Património geológico

A área a afectar pelo Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila não abrange nenhuma estrutura, forma ou unidade geológica classificada como património geológico nacional ou municipal ou que esteja referenciada como tendo interesse geológico ou geomorfológico pela sua singularidade, grandiosidade ou importância científica ou didáctica.

Não obstante, o facto de não estarem classificados geomonumentos, a área mineira da Orada (Fotografia 4.3.3. – Volume II) apresenta um património geológico e mineiro interessante, que à semelhança de outras antigas minas inseridas na província metalogenética, pode ser objecto de requalificação e valorização. A área mineira da Orada, pela sua visibilidade e dimensão, e pelas características que apresenta relacionadas com a exploração mineira apresenta interesse do ponto de vista cultural e didáctico, podendo ser considerado como geomonumento a nível de sítio.



#### 4.3.8. Evolução da situação de referência sem projecto

A ausência da intervenção (alternativa zero) corresponde basicamente à manutenção da situação actual. Não sendo conhecidos outros projectos ou intervenções nesta região, não se prevêem alterações ao meio geológico e geomorfológico.

Contudo, e considerando o enquadramento regional em que se insere o projecto, é previsível que se venha a verificar o início da exploração de parte ou da totalidade da área de concessão da antiga mina da Orada ou que ocorra a reactivação de algumas das pedreiras que se encontram em baixa de exploração ou paradas.

Pode ainda ser dado início aos trabalhos de prospecção e pesquisa na área reservada abrangida parcialmente pelo sub-bloco de rega das Navegadas (Alternativa I) com o objectivo de revelar depósitos minerais com valor económico.

#### 4.3.9. Síntese

O Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila insere-se no Maciço Antigo ou Hespérico, unidade morfoestrutural mais antiga do território português. Dentro do Maciço Antigo, a área de intervenção localiza-se na Zona da Ossa Morena, zona caracterizada pela diversidade litológica, onde afloram terrenos metamórficos (nomeadamente, xistos, micaxistos, metavulcanitos e mármore) e ígneos (designadamente rochas gabro-dioríticas e granitos).

A maior parte da área afecta ao Bloco Oeste desenvolve-se sobre terrenos de cobertura do Maciço Hespérico. Estes terrenos de cobertura, de idade Terciária, correspondem a depósitos detríticos da bacia sedimentar de Moura-Marmelar, onde aflora o Complexo de Moura e o Complexo de Marmelar. Sobre o substrato rochoso hercínico assentam ainda depósitos de cobertura recentes, nomeadamente, aluviões, depósitos de vertente e terraços fluviais.

A morfologia da região de Moura e de Serpa (os dois concelhos abrangidos pelo projecto) é dominada pela penepalanície alentejana, ou seja por uma aplanação extensa, pontualmente com suaves elevações correlativas a relevos residuais de dureza, ou gerados pela actividade tectónica. Esta zona é bastante afectada por falhas e lineamentos, com particular destaque para a falha da Vidigueira (a Norte), a falha Ferreira-Ficalho (a Sul) e por alguns lineamentos orientados E-W a WNW-ESE.





Na área afectada ao Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila não se encontram a ser exploradas minas, mas no limite Sudoeste do bloco de rega da Orada-Amoreira (em ambas as alternativas de projecto), próximo da antiga Mina da Orada (antigo nome dado à mina que explorou o ferro), localiza-se uma concessão mineral de ferro que, dada a sua tonelagem em magnetite ser elevada, poderá no futuro vir a ser explorada.

Parte do sub-bloco de rega das Navegadas (Alternativa I) é abrangido por uma área destinada à prospecção e pesquisa de substâncias metálicas, nomeadamente Ni, Cu, Co, Cr, Pt, Pd, Rh, Os, Ir, Au, Ag, Pb, Zn, Sn, Ta, Nb, W, estando sujeita às condições impostas pelo Decreto-lei nº 90/90, de 16 de Março.

Foram identificadas 10 pedreiras na área considerada para o estudo do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila, localizando-se 2 destas pedreiras na área definida pela Alternativa I para o sub-bloco de rega das Navegadas. A localização das 2 pedreiras na área do sub-bloco das Navegadas constitui uma das principais diferenças para o presente descritor entre as duas alternativas de projecto, sendo que na Alternativa II nenhuma destas pedreiras ficará incluída na área a regar.

A concessão mineira e as 2 pedreiras abrangidas pelo sub-bloco de rega das Navegas, na Alternativa I, estão sujeitos ao disposto no Decreto-Lei nº 90/90, de 16 de Março, e ao Decreto-Lei nº 270/2001, de 6 de Outubro, respectivamente.

Apesar da existência de ocorrências hidrominerais na zona de Moura, designadamente as concessões Pisões-Moura e Santa Comba e Três Bicas, a primeira aproveitada para engarrafamento, enquanto que a segunda utilizada em termalismo, nenhuma delas, nem os perímetros de protecção associados, se localizam em áreas ocupadas por componentes do projecto.



## 4.4. Solos

### 4.4.1. Introdução

A caracterização dos solos tem como objectivos principais a identificação e o conhecimento das unidades pedológicas existentes na área a afectar pelo Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila, o seu agrupamento em associações de solos, a estimativa dos riscos de erosão e de alcalização/salinização dos solos, bem como a análise dos impactes da implantação do regadio nos mesmos.

As análises e conclusões do presente descritor são baseadas nos trabalhos desenvolvidos no âmbito de trabalhos anteriores, nomeadamente NEMUS (2005) e EDIA (2004), complementadas onde necessário pela inclusão de metodologias ou dados mais específicos, como é o caso do *Estudo de Caracterização dos Solos e Esboço de Aptidão das Terras para o Regadio à Escala 1:25.000 na Área a Beneficiar com o Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva*, produzido pelo então Instituto de Hidráulica, Engenharia Rural e Ambiente (IHERA, 2003), actual Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica (IDRHa).

A identificação das unidades pedológicas presentes foi elaborada com base na Carta de Solos em formato digital do IDRHa, à escala 1:25 000 (Folhas 501, 511, 512, 522 e 523). Recorreu-se ainda à consulta de bibliografia da especialidade, nomeadamente aos trabalhos de Cardoso (1965) e Pimenta (1998a), que incidem sobre a caracterização dos solos a Sul do rio Tejo.

Refira-se que para este descritor foi estudada a área directamente abrangida pelas diferentes componentes de projecto, acrescida de um *buffer* de 500 m em torno dos blocos de rega, o que abrange no total uma área de cerca de 14 600 ha. No entanto, os cálculos apresentados dizem respeito, sempre que possível/justificável, às áreas a ocupar por cada uma das alternativas de projecto.

### 4.4.2. Definição dos agrupamentos de solos na área de regadio

A constituição de um solo é determinada pelos processos a que foi sujeito (físicos ou químicos), pelos respectivos factores de formação (material de origem, clima, relevo, organismos, tempo e homem), pelos processos pedogenéticos envolvidos na sua diferenciação e pelas condições ambientais em geral. A conjugação das influências de todos estes factores está na origem da formação dos horizontes do solo (camadas em que o solo se desenvolve), reflectindo-se nas características destes, e levando a que surjam unidades pedológicas (e.g. famílias de solos) distintas (em termos físicos e químicos).





As unidades pedológicas presentes na área de estudo do presente EIA, bem como a respectiva extensão (em hectares) e abundância relativa (em percentagem), apresentam-se no Quadro 4.4.1. Conforme já foi referido, esta classificação dos solos baseou-se na Carta de Solos do IDRHa. No entanto, dada a diversidade dos solos presentes na área de estudo, procedeu-se a uma agregação dos solos em 5 agrupamentos, com base na sua fertilidade e carácter hidromórfico, a saber:

- Agrupamento 1 – Barros, Para-Barros e Aluviões (de textura mediana e pesada);
- Agrupamento 2 – Solos Mediterrâneos Não Calcários;
- Agrupamento 3 – Solos Calcários;
- Agrupamento 4 – Solos com características hidromórficas;
- Agrupamento 5 – Solos de fertilidade reduzida.

No Quadro 4.4.1 apresentam-se as áreas ocupadas pelos diferentes tipos solos, separados por agrupamento. Perante complexos de solos, optou-se por considerar somente o solo mais representativo, no que respeita às suas características, dado que seria extremamente complexo e moroso considerar todos os complexos de solos que existem na área de estudo.

Com base no agrupamento dos solos obteve-se uma Carta de Agrupamento de Solos (Carta 6, Volume II). As áreas relativas ocupadas por cada um dos agrupamentos de solos nas áreas a beneficiar pelas Alternativas I e II do Bloco Oeste são as seguintes:

- Agrupamento 1 – 6,5 %, no caso da Alternativa I e 6,9 %, no caso da Alternativa II;
- Agrupamento 2 – 20,2 %, no caso da Alternativa I e 18,0 %, no caso da Alternativa II;
- Agrupamento 3 – 65,4 %, no caso da Alternativa I e 67,3 %, no caso da Alternativa II;
- Agrupamento 4 – 0,8 %, para ambas as Alternativas de projecto;
- Agrupamento 5 – 6,9 %, para ambas as Alternativas de projecto.

Quadro 4.4.1 – Áreas ocupadas pelas unidades pedológicas presentes na área de estudo

| Unidade pedológica   | Buffer 500 m |          | Alternativa I |          | Alternativa II |          |
|----------------------|--------------|----------|---------------|----------|----------------|----------|
|                      | Área (ha)    | Área (%) | Área (ha)     | Área (%) | Área (ha)      | Área (%) |
| <b>Agrupamento I</b> |              |          |               |          |                |          |
| A(i)                 | 37,6         | 0,26     | 18,8          | 0,21     | 18,8           | 0,23     |
| Aac(i)               | 15,0         | 0,10     | 0,0           | 0,00     | 0,0            | 0,00     |
| Ac(i)                | 13,9         | 0,09     | 5,4           | 0,06     | 5,4            | 0,07     |
| Al                   | 5,0          | 0,03     | 4,7           | 0,05     | -              | -        |
| Al(i)                | 9,3          | 0,06     | 0,1           | 0,00     | 0,1            | 0,00     |
| At                   | 82,3         | 0,56     | 53,2          | 0,59     | 53,1           | 0,66     |
| At(p)                | 7,4          | 0,05     | 7,3           | 0,08     | 7,3            | 0,09     |



| Unidade pedológica   | Buffer 500 m |          | Alternativa I |          | Alternativa II |          |
|----------------------|--------------|----------|---------------|----------|----------------|----------|
|                      | Área (ha)    | Área (%) | Área (ha)     | Área (%) | Área (ha)      | Área (%) |
| <b>Agrupamento 1</b> |              |          |               |          |                |          |
| Atc                  | 7,4          | 0,05     | -             | -        | -              | -        |
| Bvc                  | 364,4        | 2,49     | 356,4         | 3,92     | 356,4          | 4,45     |
| Cb                   | 41,9         | 0,29     | 12,8          | 0,14     | 0,0            | 0,00     |
| Cbc(d,p)             | 11,3         | 0,08     | 5,1           | 0,06     | 1,2            | 0,01     |
| Cd                   | 10,5         | 0,07     | -             | -        | -              | -        |
| Cp                   | 37,8         | 0,26     | 36,5          | 0,40     | 21,7           | 0,27     |
| Cpv                  | 55,1         | 0,38     | 50,4          | 0,55     | 46,7           | 0,58     |
| Sb(i)                | 6,3          | 0,04     | 6,3           | 0,07     | 6,3            | 0,08     |
| Sbac                 | 14,0         | 0,10     | 12,5          | 0,14     | 7,1            | 0,09     |
| Sbac(h)              | 12,7         | 0,09     | 11,9          | 0,13     | 11,9           | 0,15     |
| Sbc                  | 24,5         | 0,17     | 14,0          | 0,15     | 12,9           | 0,16     |
| <b>Agrupamento 2</b> |              |          |               |          |                |          |
| Pag                  | 1765,2       | 12,04    | 1201,8        | 13,22    | 1083,4         | 13,53    |
| Pag(p)               | 170,2        | 1,16     | 74,5          | 0,82     | 74,3           | 0,93     |
| Pm                   | 446,3        | 3,05     | 188,9         | 2,08     | 12,6           | 0,16     |
| Pm(a)                | 7,0          | 0,05     | -             | -        | -              | -        |
| Pm(d)                | 182,2        | 1,24     | 39,9          | 0,44     | 18,1           | 0,23     |
| Pm(p)                | 1,9          | 0,01     | -             | -        | -              | -        |
| Pv                   | 281,0        | 1,92     | 125,8         | 1,38     | 100,8          | 1,26     |
| Pv(d)                | 67,3         | 0,46     | 27,3          | 0,30     | 26,7           | 0,33     |
| Pv(d,p)              | 18,8         | 0,13     | -             | -        | -              | -        |
| Pv(p)                | 11,7         | 0,08     | -             | -        | -              | -        |
| Px                   | 13,2         | 0,09     | 5,7           | 0,06     | 5,7            | 0,07     |
| Px(d)                | 59,4         | 0,40     | 20,4          | 0,22     | 7,9            | 0,10     |
| Sr                   | 71,6         | 0,49     | 43,5          | 0,48     | 43,5           | 0,54     |
| Sr(p)                | 47,0         | 0,32     | 33,0          | 0,36     | 33,0           | 0,41     |
| Vm                   | 11,9         | 0,08     | 4,2           | 0,05     | -              | -        |
| Vx(d)                | 467,9        | 3,19     | 72,7          | 0,80     | 36,7           | 0,46     |
| <b>Agrupamento 3</b> |              |          |               |          |                |          |
| Pac                  | 134,3        | 0,92     | 70,4          | 0,77     | 68,8           | 0,86     |
| Pc                   | 1290,9       | 8,81     | 1001,2        | 11,01    | 877,5          | 10,96    |
| Pc(d)                | 21,5         | 0,15     | 13,8          | 0,15     | 10,5           | 0,13     |
| Pc(p)                | 26,8         | 0,18     | 8,1           | 0,09     | 4,6            | 0,06     |
| Pc'                  | 276,8        | 1,89     | 243,9         | 2,68     | 159,8          | 2,00     |
| Pc'(a)               | 4,1          | 0,03     | 4,1           | 0,05     | 4,1            | 0,05     |
| Pc'(d,p)             | 14,4         | 0,10     | -             | -        | -              | -        |
| Pcg                  | 142,6        | 0,97     | 29,2          | 0,32     | 18,9           | 0,24     |
| Pcr                  | 179,4        | 1,22     | 142,0         | 1,56     | 133,1          | 1,66     |
| Pct                  | 5,8          | 0,04     | -             | -        | -              | -        |
| Pcx                  | 104,4        | 0,71     | 63,5          | 0,70     | 63,5           | 0,79     |



| Unidade pedológica   | Buffer 500 m   |             | Alternativa I |              | Alternativa II |              |
|----------------------|----------------|-------------|---------------|--------------|----------------|--------------|
|                      | Área (ha)      | Área (%)    | Área (ha)     | Área (%)     | Área (ha)      | Área (%)     |
| Pcx(a)               | 2,7            | 0,02        | 1,2           | 0,01         | 1,2            | 0,01         |
| <b>Agrupamento 3</b> |                |             |               |              |                |              |
| Pcx(d)               | 0,2            | 0,00        | -             | -            | -              | -            |
| Vc                   | 1281,8         | 8,75        | 1068,0        | 11,74        | 1024,4         | 12,79        |
| Vc(d)                | 4,1            | 0,03        | 4,1           | 0,05         | 4,1            | 0,05         |
| Vc(d,p)              | 4,7            | 0,03        | 4,7           | 0,05         | 4,7            | 0,06         |
| Vc(p)                | 5,3            | 0,04        | 5,3           | 0,06         | 5,3            | 0,07         |
| Vc'                  | 537,5          | 3,67        | 483,1         | 5,31         | 459,2          | 5,73         |
| Vc'(d)               | 12,7           | 0,09        | 12,0          | 0,13         | 7,2            | 0,09         |
| Vc'(h)               | 5,4            | 0,04        | 5,4           | 0,06         | 5,4            | 0,07         |
| Vc'(p)               | 2,7            | 0,02        | -             | -            | -              | -            |
| Vcd(p)               | 0,2            | 0,00        | -             | -            | -              | -            |
| Vcm                  | 3800,6         | 25,93       | 2417,4        | 26,58        | 2196,9         | 27,43        |
| Vcm(d)               | 39,5           | 0,27        | 31,5          | 0,35         | 13,0           | 0,16         |
| Vcm(h)               | 12,1           | 0,08        | 12,1          | 0,13         | 12,1           | 0,15         |
| Vcm(p)               | 6,0            | 0,04        | 6,0           | 0,07         | 6,0            | 0,08         |
| Vcr                  | 62,1           | 0,42        | 16,6          | 0,18         | 16,6           | 0,21         |
| Vcr(p)               | 8,9            | 0,06        | 8,1           | 0,09         | 8,1            | 0,10         |
| Vcx                  | 371,5          | 2,53        | 291,6         | 3,21         | 280,5          | 3,50         |
| Vcx(d)               | 7,4            | 0,05        | 7,4           | 0,08         | 7,4            | 0,09         |
| <b>Agrupamento 4</b> |                |             |               |              |                |              |
| Caac                 | 46,7           | 0,32        | 10,8          | 0,12         | 3,5            | 0,04         |
| Cac                  | 15,3           | 0,10        | 10,1          | 0,11         | 10,1           | 0,13         |
| Pcz                  | 52,2           | 0,36        | 43,0          | 0,47         | 43,0           | 0,54         |
| Ps                   | 15,6           | 0,11        | 6,7           | 0,07         | 6,7            | 0,08         |
| <b>Agrupamento 5</b> |                |             |               |              |                |              |
| Ex                   | 67,0           | 0,46        | 33,8          | 0,37         | 21,4           | 0,27         |
| Ex(p)                | 25,0           | 0,17        | -             | -            | -              | -            |
| Par                  | 257,4          | 1,76        | 165,5         | 1,82         | 161,7          | 2,02         |
| Par(p)               | 1235,4         | 8,43        | 383,0         | 4,21         | 327,2          | 4,08         |
| Pg                   | 6,4            | 0,04        | 3,6           | 0,04         | 3,6            | 0,04         |
| Pg(d,p)              | 2,9            | 0,02        | -             | -            | -              | -            |
| Ppg                  | 37,6           | 0,26        | 21,3          | 0,23         | 21,3           | 0,27         |
| Ppg(d)               | 10,9           | 0,07        | 9,3           | 0,10         | 9,3            | 0,12         |
| Vt                   | 11,4           | 0,08        | 9,8           | 0,11         | 9,8            | 0,12         |
| <b>Total</b>         | <b>14529,1</b> | <b>99,1</b> | <b>9080,8</b> | <b>99,85</b> | <b>8002,3</b>  | <b>99,90</b> |

Além destes grupos de solos, há ainda 0,05 % da área de incluída nos blocos de rega (4,8 ha) ocupada por afloramentos rochosos (apenas no caso da Alternativa I) e 0,09 a 0,10 % (8,0 a 8,5 ha) de área social, para as Alternativas I e II, respectivamente. Uma vez que não se fará regadio nestas áreas, elas são retiradas da área total do estudo dos impactes do projecto de regadio no solo.



Da observação do Quadro 4.4.1 e da Carta 6 (Carta de Agrupamento de Solos – Volume II), constata-se que na área de implantação do regadio predominam, em termos de agrupamentos, os Solos Calcários (com uma representatividade de 65,4 a 67,3 %) e os Solos Mediterrâneos Não Calcários (com uma representatividade entre os 18,0 e os 20,2 %). Em termos de unidades pedológicas, as que assumem mais importância (com uma proporção acima dos 5 %) são as seguintes:

- **Vcm** (Solos Argiluvitados Pouco Insaturados – Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Calcários, Para-Barros, de margas ou calcários margosos) – 26,6 %, no caso da Alternativa I e 27,4 %, no caso da Alternativa II;
- **Pag** (Solos Argiluvitados Pouco Insaturados – Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Para-Solos Hidromórficos, de arenitos ou conglomerados argilosos ou argilas [de textura arenosa ou franco-arenosa]) – 13,2 %, no caso da Alternativa I e 13,5 %, no caso da Alternativa II;
- **Vc** (Solos Calcários, Vermelhos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de calcários) – 11,7 %, no caso da Alternativa I e 12,8 %, no caso da Alternativa II;
- **Pc** (Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de calcários não compactos) – 11,0 %, para ambas as Alternativas de projecto;
- **Vc'** (Solos Calcários, Vermelhos dos Climas de Regime Xérico, Para-Barros, de calcários não compactos, associados a dioritos ou gabros ou rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas, ou de materiais afins) – 5,3 %, no caso da Alternativa I e 5,7 %, no caso da Alternativa II.

#### 4.4.3. Caracterização sumária dos solos mais representativos

Conforme mencionado anteriormente, a classificação dos solos aqui apresentada corresponde às unidades pedológicas que integram a Carta de Solos de Portugal, produzida pelo IDRHa. A presente caracterização dos solos baseou-se, essencialmente, em informação recolhida no campo (IHERA, 2003), tendo sido complementada, sempre que necessário, com bibliografia relevante para o assunto.

No Quadro 4.4.2 apresenta-se uma breve descrição dos perfis dos solos mais representativos (os que possuem uma expressão na área de estudo superior ou igual a 0,5 %, para qualquer das alternativas) na área de projecto. Nele foram incluídos (i) o nome de cada tipo de solo ocorrente na área de estudo, (ii) o número de perfis realizados em IHERA (2003), bem como (iii) a sua descrição.





Quadro 4.4.2 – Descrição dos tipos de solos ocorrentes na área de estudo

| Solo          | Nome  | Perfis* | Descrição  |
|---------------|---|---------|--|
| Vcm           | Solos Argiluvitados Pouco Insaturados – Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Calcários, Para-Barros, de margas ou calcários margosos  | 4       | Horizonte Ap com 20-35 cm, franco-argiloso ou franco-argilo-arenoso, com alguns elementos grosseiros e forte compactidade; sobre Bt ou Bcs até 40-70 cm, argiloso, com bastantes elementos grosseiros; sobre C argiloso. Solos com baixa expansibilidade e microestrutura muito estável. Permeabilidade moderada a lenta, agravando-se nos horizontes mais argilosos. Teor em MO de cerca de 1-2 %.  |
| Pag<br>Pag(p) | Solos Argiluvitados Pouco Insaturados – Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Para-Solos Hidromórficos, de arenitos ou conglomerados argilosos ou argilas (de textura arenosa ou franco-arenosa)(fase pedregosa) | 44      | Horizonte Ap com 10-55 cm, arenoso a franco-arenoso, com alguns a bastantes elementos grosseiros, estrutura moderada ou solta e compactidade débil; frequentemente sobre Ecs ou Eg até aos 35-60 cm de profundidade, arenoso a franco-arenoso, com alguns a bastantes elementos grosseiros, sem estrutura ou estrutura fraca; geralmente sobre Bg até aos 70-80 cm podendo ir até mais de 100 cm, de textura franco-argilosa a argilo-arenosa, podendo ter bastantes elementos grosseiros. Solos com expansibilidade elevada, e permeabilidade lenta a muito lenta. Nos solos cultivados o teor de MO é normalmente baixo, podendo no entanto atingir valores elevados em terrenos incultos. |
| Vc            | Solos Calcários, Vermelhos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de calcários   | 21      | Horizonte Ap com 15-40 cm, argiloso, franco-argiloso, franco-argilo-limoso ou franco-argilo-arenoso, com alguns a bastantes elementos grosseiros; por vezes sobre Bw até aos 40-75 cm de profundidade, argiloso ou franco-argiloso, por vezes com elementos grosseiros; sobre C com material originário de calcário. Expansibilidade nula ou baixa a moderada. Microestrutura muito estável. MO baixa (< 2 %).   |
| Pc            | Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de calcários não compactos  | 14      | Solos pouco evoluídos de rochas calcárias. Horizonte Ap com 15-35 cm, argiloso, por vezes franco, podendo ter alguns elementos grosseiros. Sobre C a partir dos 30-35 cm, mas podendo variar entre 15 e 50 cm. Microestrutura muito estável ou estável. Carbonatos abundantes em todo o perfil, atingindo percentagens mais elevadas no horizonte de acumulação (C), o que é uma desvantagem para a fertilidade do solo. Solos com baixo teor em MO (1.4 a 2.6 %) (Cardoso, 1965).   |
| Vc'           | Solos Calcários, Vermelhos dos Climas de Regime Xérico, Para-Barros, de calcários não compactos, associados a dioritos ou gabros ou rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas, ou de materiais afins                              | 4       | Horizonte Ap com 30-40 cm, franco-argiloso ou argiloso, com alguns ou bastantes elementos grosseiros, compactidade e efervescência fortes; normalmente sobre Ck ou R argiloso com material originário calcário.  |
| Bvc           | Barros Castanho-Avermelhados, Calcários, Muito Descarboxatados, de dioritos ou gabros ou rochas cristalofílicas básicas associados a calcário friável   | 21      | Horizonte Ap 20-40 cm, argiloso, por vezes franco-argiloso, de forte ou moderada estrutura, compactidade forte ou extrema e fendilhamento superficial evidente quando seco; sobre Bw até aos 45-120 cm, em geral argiloso, compactidade forte ou extrema, superfícies de deslizamento; por vezes, sobre Bck com 10-30 cm de espessura, argiloso; sobre Ck de material proveniente da meteorização da rocha-mãe.  |



| Solo          | Nome   | Perfis* | Descrição  |
|---------------|--|---------|--|
| Pm            | Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Para-Barros, de dioritos ou quartzodioritos ou rochas microfaneríticas ou cristalofílicas afins                     | 57      | Horizonte Ap com 10-60 cm, normalmente entre 25-40 cm, franco-argilo-arenoso, franco-arenoso ou franco-argiloso, por vezes franco, alguns a bastantes elementos grosseiros, compacidade forte; geralmente sobre Bt ou Be até aos 45-115 cm, argiloso ou franco-argiloso, normalmente com superfícies polidas, compacidade forte ou extrema; geralmente sobre C de material de dioritos ou quartzodioritos.   |
| Par<br>Par(p) | Solos Litólicos, Não Húmicos Pouco Insaturados, Normais, de materiais arenáceos pouco consolidados (de textura arenosa a franco-arenosa)(fase pedregosa)   | 1       | Horizonte Ap com 25 cm de espessura, franco-arenoso, com bastantes elementos grosseiros; sobre Bt até aos 80 cm, franco-arenoso a franco, com muitos elementos grosseiros e frequentes concreções ferruginosas; sobre 2B argiloso, de estrutura grosseira; sobre C de materiais arenáceos pouco consolidados.  |
| Vcx           | Solos Calcários, Vermelhos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de xistos ou grauvaques associados a depósitos calcários  | 3       | Horizonte Ap com 20-40 cm, argilo-limoso, franco-argilo-limoso ou franco, normalmente com bastantes elementos grosseiros e forte efervescência; normalmente sobre C com 15 cm de espessura, argiloso, argilo-limoso a franco, com forte efervescência; sobre Ck ou R de material originário de xistos associados a depósitos calcários.  |
| Pc'<br>Pc'(d) | Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Para-Barros, de calcários não compactos associados a dioritos, ou gabros, ou rochas eruptivas, ou cristalofílicas básicas, ou de materiais afins (fase delgada) | 10      | Horizonte Ap do solo Pc' com 30-45 cm, franco-argiloso ou argiloso, com elevado teor de calcário; por vezes sobre Bck argiloso; sobre horizonte C de material originário proveniente da alteração de calcário. A fase delgada tem uma menor espessura do horizonte Ap.   |
| Pcr           | Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de conglomerados calcários   | -       | Horizonte Ap com 25-40 cm, franco-argiloso ou franco, calcário, geralmente com bastantes elementos grosseiros subangulosos e sub-rolados de quartzo e de xisto ou grauvaque; estrutura granulosa média a fina moderada, por vezes com estrutura gumosa nos primeiros 10 a 15 cm; aderente, plástico, friável e rijo; sobre horizonte C de material originário proveniente da desagregação de um conglomerado (tipo brecha) mais ou menos calcário (Cardoso, 1965). |
| Pv            | Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Normais, de rochas cristalofílicas   | 12      | Horizonte Ap com 15-40 cm, franco a franco-argiloso, alguns a bastantes elementos grosseiros, estrutura moderada ou forte e compacidade fraca; sobre Bt ou Bw até 25-60 cm, argiloso, franco-argiloso ou argilo-limoso, por vezes com alguns ou bastantes elementos grosseiros, compacidade forte; sobre C.  |
| Vx<br>Vx(d)   | Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Normais, de xistos ou grauvaques (fase delgada)  | 4       | Horizonte Ap com 25-30 cm; alaranjado ou amarelo; franco ou franco-argilo-limoso ou argilo-limoso, com alguns a muitos elementos grosseiros; sobre Bt até aos 45/60 cm (espessura de 15-25 cm); laranja, vermelho ou pardo-vermelhado escuro; argilo-limoso ou argiloso, por vezes franco; sobre C ou R de material originário proveniente da meteorização de xistos argilosos ou xistos cristalofílicos não básicos ou ainda de grauvaques.                       |





| Solo | Nome  | Perfis* | Descrição   |
|------|---|---------|---|
| Pac  | Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos de Materiais Calcários, Para-Barros, de margas ou calcários margosos ou de calcários não compactos associados com xistos, grés argilosos, argilitos ou argilas ou de grés argilosos calcários (de textura franca a franco-argilosa) | 29      | Horizonte Ap com 25-40 cm, franco-argiloso, argiloso, franco-argilo-arenoso ou franco; compactidade forte mas raramente extrema; horizonte Bt ou Bw com 40-100 cm, argiloso ou franco-argiloso, compactidade forte e fendilhamento evidente. Expansibilidade moderada; microestrutura de elevada estabilidade. Baixo teor de MO (= 0.7 % no horizonte Ap), que decresce com a profundidade (Cardoso, 1965). |
| Pcx  | Solos Calcários, Pardos dos Climats de Regime Xérico, Normais, de xistos ou grauaques associados a depósitos calcários  | 1       | Horizonte Ap com 40 cm, franco a franco-argiloso, com bastantes elementos grosseiros; sobre C.  |
| At   | Solos Incipientes - Aluviosolos Antigos, Não Calcários, de textura mediana  | 4       | Semelhantes aos Aluviosolos Modernos, mas vindos de aluviões mais antigos. Horizonte Ap com 30-40 cm, textura franca a franco-argilosa, sobre horizonte Bw até aos 60-130 cm de profundidade, textura franco-argilosa a argilo-arenosa; sobre C que apresenta, por vezes, muitos elementos grosseiros. Teor em MO geralmente da ordem dos 2%.   |
| Cpv  | Barros Castanho-Avermelhados, Calcários, Pouco Descarboxilados, de rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas associadas a calcário friável, ou de grés argilosos calcários, ou margas   | 3       | Horizonte Ap com 30-40 cm, argiloso, por vezes franco-argiloso, com forte compactidade; sobre horizonte Bw até aos 55-90 cm, argiloso com forte compactidade e superfícies de deslizamento; Ck ou BCk com material originário proveniente da meteorização da rocha-mãe.   |
| Sr   | Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Normais, de de "rañas" ou depósitos afins   | 37      | Horizonte Ap com 25-35 cm, por vezes só com 20 cm ou até 45 cm, franco-arenoso a franco-argilo-arenoso, com alguns a bastantes elementos grosseiros, estrutura fraca, por vezes com concreções ferruginosas; normalmente sobre B até aos 40-110 cm, argiloso ou franco-argiloso, com bastantes a muitos elementos grosseiros, com superfícies polidas, com concreções ferruginosas; sobre C.                |
| Pcz  | Solos Hidromórficos, Sem Horizonte Eluvial, Para-Barros, de margas ou calcários margosos ou arenitos calcários  | -       | Horizonte Al de 20-30 cm, franco-arenoso a franco-argiloso, com bastantes elementos grosseiros rolados de quartzo; sobre Bg de 30-40 cm de espessura franco-argiloso ou argiloso, com alguns ou bastantes elementos grosseiros rolados, diminuindo com a profundidade (Cardoso, 1965).  |

Nota: \* Número de perfis realizados para este tipo de solo em IHERA (2003)

#### 4.4.4. Risco de erosão dos solos

A erosão dos solos é o processo de desprendimento e arrastamento acelerado das partículas de solo, causado pela água e pelo vento, que constitui a principal causa de perda do seu potencial produtivo. Tal processo tem origem, sobretudo, no escoamento superficial resultante da água da chuva que não se



infiltra ou não fica retida à superfície, transportando partículas de solo, nutrientes em solução e agrotóxicos. O transporte de partículas de solo também se verifica por acção do vento.

A erosão é assim influenciada pela chuva, pelo declive e seu comprimento, pela capacidade do solo para absorver água, pela resistência que este oferece à acção erosiva da água e pela densidade do coberto vegetal.

Na previsão das perdas de solo por erosão hídrica tem-se generalizado o uso de modelos, como o que serviu de base à estimativa do risco de erosão aqui efectuada, cujo resultado se apresenta na Carta 7 (Carta de Risco de Erosão, Volume II). A metodologia utilizada, que se revelou a mais adequada à escala de trabalho utilizada, aos dados disponíveis e aos objectivos do estudo, baseia-se na aplicação da Equação Universal de Perda de Solo (EUPS), cuja fórmula é a seguinte (Wischmeier & Smith, 1978):

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P, \text{ sendo:}$$

A – erosão específica ou perda de solo média anual (t. ha<sup>-1</sup>. ano<sup>-1</sup>);

R – factor de erosividade da precipitação (MJ. mm. ha<sup>-1</sup>. h<sup>-1</sup>. ano<sup>-1</sup> ou t. ha<sup>-1</sup>. ano<sup>-1</sup>);

K – factor de erodibilidade do solo (t. ha. h. ano. ha<sup>-1</sup>. MJ<sup>-1</sup>. mm<sup>-1</sup>);

L – factor de comprimento da encosta (adimensional);

S – factor de declive da encosta (adimensional);

C – factor de cobertura do solo (adimensional entre 0 e 1);

P – factor de práticas de conservação do solo (adimensional entre 0 e 1).

Convém salientar que esta metodologia apresenta diversas limitações como modelo de descrição do fenómeno da erosão hídrica, em particular em áreas, como em Portugal, onde escasseiam os dados experimentais fundamentais para a sua aplicação. Não se encontrando a EUPS parametrizada para o nosso país, os valores de perda de solo obtidos não devem ser considerados tanto pelo seu valor absoluto, mas antes como um índice do grau de erosão potencial, permitindo discriminar áreas sujeitas a diferente intensidade dos processos erosivos e, conseqüentemente, a diferentes riscos de perda de solo.

### **Factor de erosividade da precipitação (R)**

O factor R foi obtido usando um método aproximado proposto por Arnoldus (1977), o qual se baseia na seguinte equação:

$$R = 4.79 \left( \sum_{i=1}^{12} p_i^2 / P \right) - 143$$





sendo  $p_i$  a precipitação média do mês  $i$  (mm), e  $P$  a precipitação média anual (mm). Esta equação foi utilizada para calcular o factor  $R$  decorrente da chuva.

Utilizando as precipitações mensais (mm) das estações meteorológicas de Pedrógão (dados de 1942 a 1999) e Serpa (dados de 1932 a 1999) (dados disponibilizados pelo Instituto da Água, Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos – <http://snirh.inag.pt> [acesso em Fevereiro de 2006]), calcularam-se dois factores  $R$ :  $R_{\text{Pedrogão}} = 138,4$  e  $R_{\text{Serpa}} = 141,1$ . A área de influência de cada uma destas estações meteorológicas é difícil de definir, dado que ambas se situam no limite Oeste da área em estudo. Por esta razão, optou-se por calcular a média aritmética dos dois factores  $R$ , tendo-se obtido  **$R = 139,8$**  para a erosividade da precipitação em toda a área de estudo.

### **Factor de erodibilidade do solo (K)**

O factor  $K$ , de erodibilidade do solo, foi calculado tendo em conta valores médios de características de solo (estrutura, permeabilidade, teor em matéria orgânica, e textura) para cada tipo de solo, utilizando a metodologia proposta por Wischmeier & Smith (1978), que foi criteriosamente aplicada por Pimenta (1998a) para uma grande parte dos solos a Sul do Rio Tejo, pelo que se adoptaram esses valores de  $K$  para os solos coincidentes com os do presente EIA.

Após obter o factor  $K$  para cada tipo de solo da área em estudo, calculou-se o factor  $K$  de cada Agrupamento de solos através de uma média ponderada da área relativa ocupada por cada solo. Os valores de  $K$  assim obtidos foram os seguintes:  **$K_1 = 0,32$ ;  $K_2 = 0,25$ ,  $K_3 = 0,26$ ,  $K_4 = 0,32$  e  $K_5 = 0,29$ .**

É de salientar que os factores  $K$  de cerca de 63% dos solos descritos por Cardoso (1965) não deveriam ser estimados pelo método de Wischmeier & Smith (1978), uma vez que não se encontram dentro dos limites do ábaco proposto pelos mesmos autores (solos com mais de 70% de areia ou mais de 35% de argila). Por essa razão, Silva (1999) propôs um método alternativo de cálculo, que produziu resultados mais satisfatórios e realistas. No entanto, o método proposto requer dados referentes a agregados do solo de classes de diâmetro superior a 2 mm, que não foram recolhidos para os solos da área em estudo. Não foi assim possível seguir este método, pelo que se optou por obter  $K$  de acordo com o exposto, corrigindo-o posteriormente com base nas diferenças obtidas por Silva (1999) entre o factor  $K$  experimental e o calculado pelo método de Wischmeier & Smith (1978). Esta correcção traduziu-se na multiplicação do resultado do factor  $K$  por 0,03.

### **Factor de comprimento da encosta (L)**

O factor  $L$  foi obtido usando um método proposto por Wischmeier & Smith (1978):



$$L = \left( \frac{\lambda}{22.1} \right)^m, \text{ em que}$$

- $\lambda$  é o comprimento da encosta (m);
- $m$  é um coeficiente a que foi atribuído o valor de 0,5 (Arnoldus, 1977).

Para a determinação de  $\lambda$  utilizou-se um Modelo Digital de Terreno (MDT) da área de estudo com células de 5 m x 5 m (fornecido pela EDIA). O comprimento de uma encosta  $\lambda$  é definido como a distância entre o ponto inicial de escoamento das águas e o ponto de acumulação de águas. Para a sua estimativa utilizou-se a abordagem de Silva & Silva (2001), em que  $\lambda$  se obtém pela raiz quadrada da área contributiva ( $A_s$ ) para cada célula.  $A_s$  resulta do produto entre o número de células que contribuem com escoamento para cada célula e a área definida para cada célula do MDT. O cálculo da equação de L obrigou à discretização da grelha de  $\lambda$ , pelo que foram criadas as classes apresentadas no Quadro 4.4.3 (com base na frequência relativa de ocorrência dos valores contínuos), e utilizado nos cálculos o seu valor médio. No Quadro 4.4.3 apresentam-se também os valores do factor L correspondentes.

Quadro 4.4.3 – Classes de comprimento da encosta (e respectivo factor L) presentes na área de estudo

| Classes de comprimento da encosta ( $\lambda$ ) | Factor L |
|---|----------|
| 0 – 25 m  | 1        |
| 25 – 51 m                                       | 1        |
| 51 – 77 m                                       | 2        |
| 77 – 103 m                                      | 2        |
| 103 – 129 m                                     | 2        |
| 129 – 155 m                                     | 3        |
| 155 – 181 m                                     | 3        |
| 181 – 206 m                                     | 3        |
| 206 – 232 m                                     | 3        |
| 232 – 284 m                                     | 3        |
| 284 – 336 m                                     | 4        |
| 336 – 388 m                                     | 4        |
| 388 – 465 m                                     | 4        |
| 465 – 569 m                                     | 5        |
| 569 – 698 m                                     | 5        |
| 698 – 931 m                                     | 6        |
| 931 – 1319 m                                    | 7        |
| 1319 – 2147 m                                   | 9        |
| 2147 – 6623 m                                   | 14       |





### Factor de declive da encosta (S)

De acordo com McCool *et al.* (1987) e Tomás & Coutinho (1993), o factor S pode ser calculado pelas seguintes equações:

- $16,8 \cdot \text{sen}(\theta) - 0,5$ , para declive  $> 9\%$  e
- $10,8 \cdot \text{sen}(\theta) + 0,03$ , para declive  $\leq 9\%$ , em que  $\theta$  é o ângulo que a encosta faz com a horizontal ( $^\circ$ ) e se obtém a partir do declive.

O ângulo que a encosta faz com a horizontal corresponde ao arco de tangente do declive da encosta, pelo que para a determinação de  $\theta$  se utilizou uma grelha de declives calculada a partir do MDT de resolução 5 m x 5 m da área de estudo. O cálculo das equações de S obrigou à discretização da grelha de declives, pelo que foram criadas as classes apresentadas no Quadro 4.4.4, e utilizado nos cálculos o seu valor médio. Na última classe (declive  $\geq 16\%$ ), pressupôs-se um declive máximo de 30%. No Quadro 4.4.4 apresentam-se também os valores do factor S correspondentes e alguns resultados intermédios.

Quadro 4.4.4 – Classes de declive (e respectivo factor S) consideradas no estudo

| Classes de declive | Declive médio | $\theta$ ( $^\circ$ ) | Factor S |
|--------------------|---------------|-----------------------|----------|
| < 1 %              | 0,5 %         | 0,3                   | 0,1      |
| 1 – 3 %            | 2,0 %         | 1,1                   | 0,2      |
| 3 – 5 %            | 4,0 %         | 2,3                   | 0,5      |
| 5 – 8 %            | 6,5 %         | 3,7                   | 0,7      |
| 8 – 9 %            | 8,5 %         | 4,8                   | 0,9      |
| 9 – 16 %           | 12,5 %        | 7,1                   | 1,6      |
| $\geq 16\%$        | 23,0 %        | 13,0                  | 3,3      |

### Factor de cobertura do solo (C)

O factor de técnica de cultura, C, ou factor de cobertura do solo e operações culturais, representa o efeito das culturas e práticas culturais na taxa de erosão, baseando-se num conceito de desvio relativamente à situação padrão de um solo nu.

O factor C foi obtido com base no tipo de usos do solo, de acordo com Tomás & Coutinho (1993) e Pimenta (1998b). Os valores de C estimados por aqueles autores para os tipos de coberto vegetal presentes na área de estudo apresentam-se no Quadro 4.4.5. Os usos de solo apresentados no Quadro 4.4.5 são baseados na Carta de Habitats produzida pelo descritor Ecologia, Flora e Fauna (Carta 16 – Volume II).



Quadro 4.4.5 – Classes de uso do solo (e respectivo factor C) presentes na área de estudo

| Classe                      | Proporção da área de estudo (buffer 500 m) |          | Factor C |
|-----------------------------|--|----------|----------|
|                             | Área (ha)                                  | Área (%) |          |
| Olival                      | 7007,2                                     | 47,8     | 0,1      |
| Culturas anuais de sequeiro | 3675,8                                     | 25,1     | 0,4      |
| Montado                     | 1942,9                                     | 13,3     | 0,1      |
| Montado esparsos            | 1223,8                                     | 8,4      | 0,4      |
| Culturas anuais de regadio  | 374,5                                      | 2,6      | 0,2      |
| Eucaliptal                  | 37,2                                       | 0,25     | 0,2      |
| Pinhal                      | 33,9                                       | 0,2      | 0,05     |
| Vinha                       | 25,9                                       | 0,18     | 0,1      |
| Pomar                       | 19,0                                       | 0,13     | 0,05     |

Além destas classes de ocupação do solo, existem ainda zonas artificializadas (103,1 ha – 0,7 % da área alargada de estudo), ocupação ripícola (174,5 ha – 1,2 %) e planos de água (33,7 ha – 0,23 %), classes que não são utilizadas para o cálculo da erosão, uma vez que não estão sujeitas à acção em estudo – a prática da agricultura.

### Factor de práticas de conservação do solo (P)

O factor de prática de conservação, P, traduz o efeito das medidas de controle da erosão através da redução da velocidade do escoamento superficial (Cardoso, 1998). As mais frequentes são os cultivos em curvas de nível, em faixas ou em terraços.

Além de não se conhecerem práticas específicas de conservação do solo na área em estudo, e tendo em conta que se pretende determinar a erosão potencial, ou valor máximo de erosão, considerou-se  $P = 1$ , correspondente a um solo sem qualquer protecção contra a acção erosiva da chuva, analisando-se assim o pior cenário possível.

### Erosão específica (perda de solo média anual) potencial (A)

A partir das cartas de agrupamento e de usos dos solos e do MDT obtiveram-se, de acordo com as metodologias acima descritas, grelhas para cada um dos factores R, K, S, L e C, que foram multiplicadas entre si e pelo factor de correcção de K (0,03) para obter a perda de solo (A) na área de estudo.

Os resultados obtidos dão um valor máximo de perda de solo média anual (potencial) de cerca de  $19 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$ . No entanto, como já se referiu os valores de perda de solo obtidos devem ser encarados com espírito crítico, dada a ausência de parametrização da EUPS para o País e as múltiplas adaptações





que foram sendo feitas para o seu cálculo. Não devem portanto ser tomados como valores absolutos e de grande confiança, fornecendo antes indicações sobre as áreas mais ou menos sujeitas a erosão na área em estudo e permitindo identificar potenciais zonas problemáticas.

Apesar das simplificações efectuadas ao longo do presente estudo, nomeadamente ao nível das expressões utilizadas para o cálculo dos factores R, L e S e da consideração de valores discretos dos parâmetros  $\lambda$  e  $\theta$ , ainda se está perante uma situação em que se conjugam 1 factor R, 5 factores K, 9 factores L, 7 factores S e 6 factores C da EUPS. Conjugação que originou um total de cerca de 630 valores diferentes de perda de solo, pelo que se tornou necessário agrupá-los em classes de risco de erosão. A determinação das classes de erosão foi feita com base nos resultados dos cálculos descritos, tendo por referência a quantidade de solo erodido por ano, medida em centímetros de solo superficial. A conversão dos resultados de perda de solo de  $t \cdot ha^{-1} \cdot ano^{-1}$  em cm de solo foi baseada numa densidade aparente de  $1,2 g \cdot cm^{-3}$  (FBO, 2001). As classes de risco de erosão assim definidas de modo a facilitar a leitura da Carta de Risco de Erosão do Solo (Carta 7 do Volume II), foram as seguintes:

- $\geq 1 t \cdot ha^{-1} \cdot ano^{-1}$  (perda de mais de 8 cm de solo) – **risco de erosão muito elevado**;
- $0,72 \leq A < 1 t \cdot ha^{-1} \cdot ano^{-1}$  (perda de solo entre 6 e 8 cm) – **risco de erosão elevado**;
- $0,23 \leq A < 0,72 t \cdot ha^{-1} \cdot ano^{-1}$  (perda de solo entre 2 e 6 cm) – **risco de erosão moderado**;
- $< 0,23 t \cdot ha^{-1} \cdot ano^{-1}$  (menos de 2 cm de solo erodido por ano) – **risco de erosão nulo ou reduzido**.

O Quadro 4.4.6 sintetiza e quantifica os resultados apresentados na Carta de Risco de Erosão do Solo.

Quadro 4.4.6 – Representatividade das classes de risco de erosão dos solos na área de estudo

| Classe                                  | Buffer 500 m |          | Alternativa I |          | Alternativa II |          |
|---|--------------|----------|---------------|----------|----------------|----------|
|   | Área (ha)    | Área (%) | Área (ha)     | Área (%) | Área (ha)      | Área (%) |
| Risco de erosão <b>nulo ou reduzido</b> | 10698        | 73,0     | 7105          | 78,1     | 6466           | 80,7     |
| Risco de erosão <b>moderado</b>         | 3465         | 23,7     | 1776          | 19,5     | 1385           | 17,3     |
| Risco de erosão <b>elevado</b>          | 186          | 1,3      | 90            | 1,0      | 81             | 1,0      |
| Risco de erosão <b>muito elevado</b>    | 302          | 2,1      | 123           | 1,4      | 79             | 1,0      |

Constata-se que cerca de 73 a 81 % da área de estudo apresenta valores de erosão potencial inferiores a  $0,23 t \cdot ha^{-1} \cdot ano^{-1}$ , e que apenas cerca de 2 a 3,4% da área apresenta um risco de erosão potencial elevado a muito elevado (acima de  $1 t \cdot ha^{-1} \cdot ano^{-1}$ ).



Em suma, na área na área envolvente à zona de implantação do Bloco Oeste (*buffer* de 500 m de ambas as alternativas consideradas) predominam as áreas com riscos de erosão nulos ou reduzidos, aumentando esta proporção quando consideradas as áreas relativas às duas alternativas de projecto do bloco de rega. Comparando as duas alternativas entre si, a Alternativa II apresenta uma maior proporção de zonas com risco de erosão nulo ou reduzido e menores fracções das restantes classes.

Novamente se ressalva que a leitura dos resultados da aplicação da EUPS deve ser feita na perspectiva da identificação dos graus diferenciados de risco de erosão ao longo do território em análise e não enquanto valores absolutos de erosão, considerando as limitações que esta equação apresenta em Portugal, enquanto modelo de descrição do fenómeno da erosão hídrica, devido à escassez de dados experimentais fundamentais para a aplicação e parametrização da EUPS ao nosso país.

#### **4.4.5. Caracterização da salinização e alcalização dos solos**

Os solos onde se produz uma acumulação de sais, tais que estes interferem com o crescimento da maioria das culturas e afectam adversamente a estrutura dos solos, são considerados solos salinos e/ou alcalizados (ou sódicos). Os solos salinos têm um elevado teor em sais solúveis e fraca proporção de sódio de troca e os solos alcalizados têm elevado teor de sódio adsorvido.

Os solos salinos apresentam riscos para as plantas, dependendo da sua tolerância à salinidade e/ou à toxicidade de sais em excesso no solo.

Nos solos alcalizados (não-salinos) os colóides encontram-se no estado disperso devido à elevada proporção de sódio adsorvido, originando solos muito plásticos e pegajosos quando molhados. Quando secos, estes solos são muito tenazes, bastante impermeáveis à água, e difíceis de lavar. Os solos alcalizados salinos têm condições físicas mais favoráveis que os alcalizados não-salinos, devido à acção floculante de electrólitos (sais livres, como NaCl).

No caso dos solos alcalizados salinos e dos alcalizados, a sua recuperação para a agricultura faz-se aplicando um correctivo cálcico para substituição do sódio adsorvido por cálcio, seguido de lavagem usando abundantes quantidades de água e um adequado sistema de drenagem. O correctivo normalmente utilizado é o gesso, que fornece cálcio para substituição do sódio de troca e forma sulfato de sódio, muito solúvel, que é removido pela lavagem nas águas de drenagem.





De um modo geral, pode dizer-se que a alcalização dos solos acarreta principalmente riscos para as características físicas do solo (nomeadamente, a sua estrutura), enquanto que a salinização dos solos apresenta principalmente problemas para as plantas.

A quantificação do grau de salinização e alcalização dos solos pode ser feita a partir de amostras de solo analisadas em laboratório. Utilizam-se, geralmente, dois parâmetros para avaliar a resposta das plantas e o comportamento de um solo em relação à salinidade e alcalização:

- a **Percentagem de Sódio de Troca (ESP)**, indicador que permite avaliar o grau de alcalização dos solos, uma vez que mede o teor em  $\text{Na}^+$  de troca; a ESP é obtida pela equação

$$ESP = \frac{\text{Na}^+}{\sum(\text{Ca}^{++}, \text{Mg}^{++}, \text{K}^+, \text{Na}^+)} \times 100,$$

em que as concentrações dos catiões estão em  $\text{meq.cm}^{-3}$ .

- a **Condutividade Eléctrica (CE)** do solo, que é uma expressão numérica da facilidade com que uma solução aquosa transporta corrente eléctrica, a qual está normalmente associada à concentração total de sais solúveis. A CE mede-se em  $\text{mS.cm}^{-1}$ , num extracto saturado do solo, a  $25^\circ\text{C}$ , e permite quantificar o grau de salinização dos solos.

Elevados valores de ESP indicam solos alcalizados e, conseqüentemente, muito sensíveis a uma água de rega com elevado teor em sódio (água de má qualidade). Em termos da estrutura do solo, os riscos de alcalização devido a elevado ESP podem ser contrabalançados com um elevado CE. No entanto, do ponto de vista das plantas, um CE elevado acarreta riscos de redução de produtividade e riscos de mortalidade. Assim, o equilíbrio entre ESP e CE dos solos, de modo a não apresentar riscos nem para as propriedades do solo nem para as plantas, é relativamente restrito. Com base nos valores de ESP e CE podem caracterizar-se 6 grupos de solos (cf. Quadro 4.4.7).

Quadro 4.4.7 – Grupos de solos de acordo com a sua sensibilidade à salinização/alcalização

| ESP            | CE $\leq 4 \text{ mS.cm}^{-1}$        | CE $> 4 \text{ mS.cm}^{-1}$       |
|----------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| ESP $\leq 5\%$ | Solo Normal                           | Solo Salino                       |
| ESP 5 – 15 %   | Com Risco de Alcalização (Não-Salino) | Com Risco de Alcalização (Salino) |
| ESP $> 15\%$   | Alcalizado (Não-Salino)               | Alcalizado-Salino                 |

O critério para a selecção do valor crítico de  $\text{CE} = 4 \text{ mS.cm}^{-1}$  baseia-se nos efeitos negativos que o sal pode ter na maioria das culturas agrícolas. A utilização de  $\text{ESP} = 15\%$  como valor crítico da alcalização dos solos é um valor arbitrário, uma vez que não se observam alterações bruscas nas propriedades dos solos à medida que o grau de saturação do complexo de troca em  $\text{Na}^+$  aumenta. No entanto, este valor de 15% tem



sido adoptado por diversos autores, inclusivamente pelo U.S. Salinity Laboratory, pelo que foi também o valor crítico usado neste trabalho. De acordo com Sequeira (2000), solos com  $ESP > 5\%$  começam a apresentar problemas de alcalização, os quais se tornam graves para  $ESP > 15\%$ .

Com base nos valores críticos de CE e ESP, agruparam-se os solos em 4 classes, por ordem decrescente de dificuldade em recuperar os solos para a agricultura. Assim, quanto maior a classe de valor abaixo indicada, mais ajustados estão os solos para a agricultura, e quanto menor o valor, mais complicado se torna adaptar ou recuperar os solos para a agricultura:

- **Classe 1 – Solos alcalizados (não-salinos):** solos com elevada dispersão de colóides; quando molhados, são muito pegajosos e plásticos, dificultando o trabalho das máquinas agrícolas que tendem a enterrar-se no solo; quando secos, são muito duros e compactos; a sua recuperação implica a adição de cálcio, seguida de lavagem dos sais dissolvidos com água de qualidade em excesso;  $ESP > 15\%$  e  $CE \leq 4 \text{ mS.cm}^{-1}$ .
- **Classe 2 – Solos alcalizados-salinos ou com risco de alcalização:** a recuperação dos solos alcalizados-salinos é igual à dos alcalizados (não-salinos), embora as suas condições físicas sejam mais favoráveis, devido à acção floculante dos electrólitos presentes; a salinidade pode afectar o crescimento vegetal, dependendo das espécies;  $ESP > 15\%$  e  $CE > 4 \text{ mS.cm}^{-1}$ . Os solos com risco de alcalização têm tendência para alcalização se a água de rega for de má qualidade e/ou a drenagem interna for deficiente; a recuperação destes solos é igual à dos alcalizados (não-salinos);  $5\% < ESP \leq 15\%$  e  $CE \leq 4 \text{ mS.cm}^{-1}$ .
- **Classe 3 – Solos salinos ou com risco de salinização:** o problema destes solos reside nos efeitos que têm no crescimento vegetal; a sua recuperação efectua-se pela lavagem com excesso de água de boa qualidade;  $ESP \leq 5\%$  e  $CE > 4 \text{ mS.cm}^{-1}$ .
- **Classe 4 – Solos normais:** solos sem problemas estruturais ou de toxicidade para as plantas;  $ESP \leq 5\%$  e  $CE \leq 4 \text{ mS.cm}^{-1}$ .

Alguns solos apresentam valores normais de alcalização e salinidade nos horizontes superficiais, mas podem ter riscos de alcalização nos horizontes subjacentes. A acumulação de sódio no horizonte B destes solos poderá levar à destruição da sua estrutura, fazendo com que este horizonte passe a impermear, reduzindo a espessura efectiva do solo para a do horizonte superficial, com o aparecimento de condições de redução (Sequeira, 2000) Esses solos serão incluídos nas Classes 1 ou 2, conforme o valor de ESP.

No Quadro 4.4.8 apresentam-se os valores de ESP e CE para a maioria dos solos representados na área em estudo (nem todos os solos têm os dados suficientes para a obtenção dos valores requeridos), assim como a fonte de obtenção desses dados. Estes dados dizem respeito a solos que cobrem cerca de 91%, ou





seja, uma parcela muito significativa, da área de estudo (*buffer* de 500 m das alternativas de implementação do regadio). De referir que a obtenção dos dados de ESP e CE baseou-se, por vezes, em solos localizados fora da área em estudo, pelo que se assume a extrapolação desses dados para os solos da área de projecto. Além destas limitações, assumiu-se que sempre que um dos horizontes de um solo tem um valor de ESP ou CE elevado, todo o solo está em risco.

Quadro 4.4.8 – Dados de ESP e CE no horizonte superficial (1ª linha) e nos horizontes subjacentes (até uma profundidade aproximada de 80 a 100 cm – 2ª linha), para alguns solos presentes na área em estudo

| Solo | ESP (%) | CE (m <sup>s</sup> .cm <sup>-1</sup> ) | N.º de amostras | Fonte   |
|------|---------|--|-----------------|---------|
| Bvc  | 1,1     | 0,14                                   | 3               | b)      |
|      | 1,2     | 0,08                                   | 3               | b)      |
| Cb   | 1,0     | 0,09                                   | 2               | b)      |
|      | 1,1     | 0,05                                   | 2               | b)      |
| Cbc  | 3,7     | d)                                     | 1               | c)      |
|      | 4,5     | d)                                     | 1               | c)      |
| Cd   | 4,4     | d)                                     | 1               | c)      |
|      | 11,3    | d)                                     | 1               | c)      |
| Cp   | 4,0     | d)                                     | 1               | c)      |
|      | 3,7     | d)                                     | 1               | c)      |
| Cpv  | 0,3     | d)                                     | 1               | c)      |
|      | 1,0     | d)                                     | 1               | c)      |
| Ex   | 6,7     | d)                                     | 1               | e) (Et) |
|      | 4,9     | d)                                     | 1               | e) (Et) |
| Pac  | 2,3     | 0,05                                   | 2, 1            | a)      |
|      | 3,3     | 0,21                                   | 2, 1            | a)      |
| Pag  | 7,3     | 0,07                                   | 7               | a)      |
|      | 6,1     | 0,23                                   | 7               | a)      |
| Par  | 10,6    | d)                                     | 1               | c)      |
|      | 14,9    | d)                                     | 1               | c)      |
| Pc   | 5,9     | 0,17                                   | 1               | a)      |
|      | 2,6     | 0,28                                   | 1               | a)      |
| Pc'  | 1,3     | 0,23                                   | 1               | b)      |
|      | 2,9     | 0,19                                   | 1               | b)      |
| Pcg  | 5,2     | 0,16                                   | 1               | b)      |
|      | 5,3     | 0,12                                   | 1               | b)      |
| Pcz  | 1,8     | d)                                     | 1               | c)      |
|      | 1,9     | d)                                     | 1               | c)      |
| Pg   | 3,4     | d)                                     | 1               | c)      |
|      | 12,8    | d)                                     | 1               | c)      |
| Pm   | 1,4     | 0,11                                   | 1               | b)      |
|      | 1,4     | 0,09                                   | 1               | b)      |



| Solo | ESP (%) | CE (m <sup>3</sup> .cm <sup>-1</sup> ) | N.º de amostras | Fonte |
|------|---------|--|-----------------|-------|
| Ppg  | 5,3     | d)                                     | 1               | c)    |
|      | 2,0     | d)                                     | 1               | c)    |
| Ps   | 9,4     | 0,03                                   | 2               | a)    |
|      | 9,4     | 0,03                                   | 2               | a)    |
| Pv   | 3,4     | 0,07                                   | 2, 1            | a)    |
|      | 2,5     | 0,10                                   | 2, 1            | a)    |
| Px   | 3,0     | d)                                     | 2               | c)    |
|      | 4,2     | d)                                     | 2               | c)    |
| Sb   | 2,7     | d)                                     | 1               | c)    |
|      | 6,7     | d)                                     | 1               | c)    |
| Sr   | 1,9     | 0,07                                   | 1               | b)    |
|      | 1,1     | 0,05                                   | 1               | b)    |
| Vc   | 1,4     | 0,28                                   | 3               | a)    |
|      | 3,2     | 0,21                                   | 3               | a)    |
| Vcd  | 1,4     | d)                                     | 2               | c)    |
|      | 4,1     | d)                                     | 2               | c)    |
| Vcm  | 1,0     | 0,20                                   | 1               | b)    |
|      | 0,9     | 0,16                                   | 1               | b)    |
| Vcx  | 1,5     | 0,13                                   | 1               | b)    |
|      | 1,7     | 0,13                                   | 1               | b)    |
| Vm   | 2,8     | 0,07                                   | 1               | b)    |
|      | 2,4     | 0,05                                   | 1               | b)    |
| Vt   | 14,1    | d)                                     | 2               | c)    |
|      | 6,6     | d)                                     | 2               | c)    |
| Vx   | 0,9     | 0,27                                   | 1               | a)    |
|      | 1,1     | 0,22                                   | 1               | a)    |

**Legenda:**

- a) Solos amostrados e analisados pelo IHERA em locais fora, mas próximos da área de estudo;
- b) Solos amostrados e analisados pelo IHERA na área de estudo;
- c) Cardoso (1965);
- d) *Dados não disponíveis.*
- e) Dados retirados de Cardoso (1965), mas de outros solos (apresentados entre parêntesis).

Com base nos dados do Quadro 4.4.8, os solos presentes na área de estudo foram agrupados nas classes de risco de alcalização/salinização acima referidas. O Quadro 4.4.9 apresenta a representatividade de cada classe nas áreas em estudo (*buffer* de 500 m e Alternativas I e II do Bloco Oeste).

Com base nestes resultados, elaborou-se uma Carta de Risco de Alcalização e de Salinização dos Solos (Carta 8, Volume II), com o objectivo de ilustrar a capacidade dos solos em serem regados com água de maior ou menor qualidade, sem que as suas características sejam significativamente alteradas.





Os resultados apresentados no Quadro 4.4.9 e na Carta 8 (Volume II), permitem concluir que (i) cerca de 65 a 67 % dos solos presentes nas áreas em estudo pertencem à Classe 4 (Solos normais); (ii) além destes, existem cerca de 25 a 27 % inseridos na Classe 2 (Solos alcalizados-salinos ou com risco de alcalização); e que (iii) apenas 6 a 10 % dos solos pertencem à Classe 1 (Solos alcalizados (não-salinos)). É também de referir que não se encontraram solos na Classe 3 (Solos Salinos ou com risco de salinização).

Quadro 4.4.9 – Representatividade das classes de risco de alcalização/salinização dos solos na área de estudo

| Classe  | Buffer 500 m |          | Alternativa I |          | Alternativa II |          |
|---|--------------|----------|---------------|----------|----------------|----------|
|   | Área (ha)    | Área (%) | Área (ha)     | Área (%) | Área (ha)      | Área (%) |
| Solos <b>alcalizados (não-salinos)</b>                              | 1504         | 10,3     | 558           | 6,1      | 499            | 6,2      |
| Solos <b>alcalizados-salinos</b> ou <b>com risco de alcalização</b> | 3610         | 24,6     | 2415          | 26,6     | 2139           | 26,7     |
| Solos <b>salinos</b> ou <b>com risco de salinização</b>             | -            | -        | -             | -        | -              | -        |
| Solos <b>normais</b>  | 9541         | 65,1     | 6121          | 67,3     | 5372           | 67,1     |

Em suma, na área envolvente à zona de implantação do Bloco Oeste (*buffer* de 500 m) predominam os solos normais, cuja importância se acentua quando consideradas apenas as áreas do perímetro de rega, em ambas as alternativas. Estas apresentam proporções semelhantes de cada classe de risco de alcalização/salinização, embora neste aspecto a Alternativa I se torne ligeiramente mais vantajosa (percentagem superior de solos normais e inferior de solos alcalizados, muito embora com diferenças de 0,2 e 0,1 %, respectivamente).

Ressalva-se que a leitura destes resultados deve levar em conta as simplificações inerentes ao processo de modelação, pelo que a cartografia produzida deve ser entendida como uma representação dos riscos de alcalização/salinização, e não como uma descrição rigorosa do estado de referência. A cartografia de risco de alcalização/salinização foi elaborada a partir de um número limitado de amostras de solos (as que estavam disponíveis), cujos valores foram tomados como representativos de todos os solos desse tipo na área de estudo, o que poderá não corresponder à realidade.

A carta de risco de salinização/alcalização é assim um bom instrumento de detecção das zonas com maior risco de ocorrência destas degradações do solo, cujas lacunas deverão ser complementadas pelos programas de monitorização de solos a implementar na fase de exploração (ver Capítulo 7 – Tomo II do Volume I).



#### 4.4.6. Aptidão das terras para o regadio

O *Estudo de Caracterização dos Solos e Esboço da Aptidão das Terras para o Regadio à escala 1:25 000 na área a beneficiar com o Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva* (IHERA, 2003) estabeleceu uma classificação das terras para o regadio, adoptando o sistema USBR (*United States Bureau of Reclamation*) de classificação de aptidão ao regadio.

A metodologia de classificação preconizada por este sistema baseia-se no princípio de que uma terra para poder ser beneficiada com o regadio deve ter, com carácter permanente, uma capacidade produtiva tal que permita pagar os custos de exploração, os custos de desenvolvimento da terra, a remuneração do agricultor e os encargos com a água (organização, manutenção e amortização).

A **Classe de Aptidão** exprime assim o grau de aptidão ao regadio, ou seja o conjunto de características físicas da terra (do solo, da topografia e da drenagem) que conduz a determinado leque de variação de resultados económicos. As classes de aptidão ao regadio do sistema USBR apresentam-se no Quadro 4.4.10.

Quadro 4.4.10 – Classes de aptidão ao regadio (IHERA, 2003)

| Classe                                       | Características   |
|--|---|
| 1 – Aptidão Elevada                          | Corresponde ao terço superior de rendimento dentro do leque de variação que determina que a terra seja potencialmente regável.  |
| 2 – Aptidão Moderada                         | Corresponde ao terço de rendimento intermédio que viabiliza o regadio.  |
| 3 – Aptidão Marginal                         | Corresponde ao terço de rendimento inferior que viabiliza o regadio.  |
| 4 – Aptidão Condicionada                     | Diz respeito a terras em que o rendimento só é viabilizado com tipos de uso restritos – por exemplo arroz (4R), rega localizada (4L), por aspersão (4S), fruticultura (4F), horticultura (4H), pastagem (4P), etc. No estudo do IHERA (2003), foi considerada a aptidão exclusiva para culturas tolerantes ao carbonato de cálcio (calcícolas, sendo o olival a mais representativa) – 4C – assim como a aptidão para culturas não muito sensíveis a deficientes condições de drenagem, com um sistema muito bem controlado de rega sob pressão com baixos débitos – 4D – e a aptidão para pastagem melhorada ou prados temporários – 4P – em solos relativamente delgados. |
| 5 – Aptidão Duvidosa ou Inaptidão Provisória | Diz respeito a terras em que o regadio não é viável nas condições actuais, dependendo de estudos complementares ou da viabilidade da sua recuperação, passarem a aptas (economicamente regáveis) ou não.  |
| 6 – Inaptidão Total                          | Terras sem potencialidades para beneficiação com o regadio nas condições actuais.   |





Existem ainda 7 subclasses de aptidão que indicam a natureza da(s) limitação(ões), que determina(m) a inclusão numa dada classe de aptidão. Essas subclasses resultam das combinações possíveis de três tipos de limitações:

- **s**, do solo;
- **t**, da topografia;
- **d**, da drenagem.

A(s) letra(s) que a(s) designa(m) acrescenta(m)-se como sufixo(s) ao símbolo da classe: 2d, 3st, 4Cs, 6sd, etc. A aptidão diminui quanto maior o número da classe, de acordo com o grau de intensidade e/ou número das limitações do terreno, sendo estas expressas pela subclasse.

No Quadro 4.4.11 apresenta-se a representatividade de cada classe de aptidão ao regadio adoptada em IHERA (2003) para as áreas em estudo (*buffer* de 500 m e Alternativas I e II do Bloco Oeste).

Quadro 4.4.11 – Representatividade das classes de aptidão ao regadio (IHERA, 2003) na área de estudo

| Classe         | Buffer 500 m |          | Alternativa I |          | Alternativa II |          |
|----------------|--------------|----------|---------------|----------|----------------|----------|
|                | Área (ha)    | Área (%) | Área (ha)     | Área (%) | Área (ha)      | Área (%) |
| I              | 50,7         | 0,34     | 2,7           | 0,03     | 2,5            | 0,03     |
| 2s             | 693,7        | 4,72     | 659,1         | 7,23     | 654,2          | 8,15     |
| 2s+2d          | 22,8         | 0,16     | 11,9          | 0,13     | 11,0           | 0,14     |
| 2s+2sd         | 12,0         | 0,08     | 12,0          | 0,13     | 12,0           | 0,15     |
| 2s+3d          | 16,5         | 0,11     | 14,7          | 0,16     | 14,8           | 0,18     |
| 2s+3sd         | 13,9         | 0,09     | 13,9          | 0,15     | 13,9           | 0,17     |
| 2sd            | 12,3         | 0,08     | 11,0          | 0,12     | 11,0           | 0,14     |
| 2sd+3s+4Cs     | 2,3          | 0,02     | 2,3           | 0,03     | 2,3            | 0,03     |
| 2st+2sd        | 21,9         | 0,15     | 8,7           | 0,10     | 8,7            | 0,11     |
| 2st+2sd+3s     | 22,3         | 0,15     | 15,6          | 0,17     | 7,8            | 0,10     |
| 2st+3s         | 672,5        | 4,58     | 501,0         | 5,50     | 496,1          | 6,18     |
| 2st+3s+4Cs     | 1836,2       | 12,50    | 1187,4        | 13,03    | 983,1          | 12,24    |
| 2st+3s+5s(4Ps) | 56,8         | 0,39     | 16,4          | 0,18     | 16,4           | 0,20     |
| 2st+3s+6t      | 3,9          | 0,03     | -             | -        | -              | -        |
| 2std+3s        | 11,9         | 0,08     | 11,4          | 0,13     | 11,4           | 0,14     |
| 3d             | 51,2         | 0,35     | 19,0          | 0,21     | 11,2           | 0,14     |
| 3s             | 184,1        | 1,25     | 173,9         | 1,91     | 173,9          | 2,17     |
| 3s+2st         | 39,4         | 0,27     | 35,2          | 0,39     | 35,4           | 0,44     |
| 3s+2st+2sd     | 19,5         | 0,13     | 18,8          | 0,21     | 18,8           | 0,23     |
| 3s+3sd+2sd     | 147,0        | 1,00     | 146,3         | 1,61     | 146,3          | 1,82     |
| 3s+3st         | 48,8         | 0,33     | 46,1          | 0,51     | 46,1           | 0,57     |
| 3s+3st+6std    | 20,7         | 0,14     | 20,1          | 0,22     | 20,1           | 0,25     |
| 3s+4Cs         | 259,6        | 1,77     | 239,3         | 2,63     | 182,3          | 2,27     |



| Classe           | Buffer 500 m |          | Alternativa I |          | Alternativa II |          |
|------------------|--------------|----------|---------------|----------|----------------|----------|
|                  | Área (ha)    | Área (%) | Área (ha)     | Área (%) | Área (ha)      | Área (%) |
| 3s+4Cs+6t        | 3,3          | 0,02     | -             | -        | -              | -        |
| 3s+5s(4Ps)       | 539,8        | 3,67     | 437,3         | 4,80     | 387,7          | 4,83     |
| 3s+5s(4Ps)+2st   | 179,4        | 1,22     | 140,9         | 1,55     | 140,8          | 1,75     |
| 3s+5s(4Ps)+4Cs   | 128,0        | 0,87     | 59,7          | 0,65     | 9,4            | 0,12     |
| 3s+5s(4Ps)+6sd   | 14,9         | 0,10     | -             | -        | -              | -        |
| 3s+5s(4Ps)+6t    | 25,8         | 0,18     | 0,4           | 0,00     | -              | -        |
| 3sd+2sd          | 274,1        | 1,87     | 187,1         | 2,05     | 187,1          | 2,33     |
| 3sd+2sd+3s       | 132,0        | 0,90     | 126,9         | 1,39     | 125,1          | 1,56     |
| 3sd+2sd+4Cs      | 143,1        | 0,97     | 80,4          | 0,88     | 80,0           | 1,00     |
| 3sd+2std+4Cs     | 73,2         | 0,50     | 27,0          | 0,30     | 26,8           | 0,33     |
| 3sd+3s+2sd       | 77,1         | 0,52     | 76,0          | 0,83     | 76,0           | 0,95     |
| 3sd+3s+5s(4Ps)   | 8,0          | 0,05     | 8,0           | 0,09     | 8,0            | 0,10     |
| 3sd+4Cs+2sd      | 16,3         | 0,11     | 16,3          | 0,18     | 16,3           | 0,20     |
| 3sd+4Dsd         | 189,2        | 1,29     | 136,0         | 1,49     | 136,0          | 1,69     |
| 3sd+4Dsd+2sd     | 150,2        | 1,02     | 142,2         | 1,56     | 130,4          | 1,62     |
| 3sd+4Dsd+3s      | 25,0         | 0,17     | 19,4          | 0,21     | 19,4           | 0,24     |
| 3sd+4Dsd+3st     | 18,6         | 0,13     | 18,6          | 0,20     | 18,6           | 0,23     |
| 3sd+4Dsd+5s(4Ps) | 13,6         | 0,09     | 13,6          | 0,15     | 13,6           | 0,17     |
| 3sd+4Dsd+6sd     | 12,1         | 0,08     | 9,2           | 0,10     | 9,2            | 0,11     |
| 3sd+4sd          | 2,9          | 0,02     | 2,9           | 0,03     | 2,9            | 0,04     |
| 3st              | 48,3         | 0,33     | 24,2          | 0,27     | 24,2           | 0,30     |
| 3st+3s+2s        | 6,6          | 0,05     | 6,6           | 0,07     | 6,6            | 0,08     |
| 3st+3sd+2sd      | 13,0         | 0,09     | 13,0          | 0,14     | 13,0           | 0,16     |
| 3st+4Cs          | 8,4          | 0,06     | 8,4           | 0,09     | 8,4            | 0,11     |
| 4Cs              | 973,4        | 6,63     | 819,7         | 8,99     | 799,1          | 9,95     |
| 4Cs+2s+3s        | 42,1         | 0,29     | 25,4          | 0,28     | 21,7           | 0,27     |
| 4Cs+2st          | 25,2         | 0,17     | 23,8          | 0,26     | 23,8           | 0,30     |
| 4Cs+2st+2sd      | 17,6         | 0,12     | 13,7          | 0,15     | -              | -        |
| 4Cs+2st+3s       | 535,3        | 3,64     | 361,1         | 3,96     | 349,6          | 4,35     |
| 4Cs+2st+6t       | 23,3         | 0,16     | -             | -        | -              | -        |
| 4Cs+3s           | 29,8         | 0,20     | 29,8          | 0,33     | 29,8           | 0,37     |
| 4Cs+3s+5s(4Ps)   | 21,5         | 0,15     | -             | -        | -              | -        |
| 4Cs+3st          | 0,5          | 0,00     | -             | -        | -              | -        |
| 4Dsd+3d          | 49,5         | 0,34     | 43,7          | 0,48     | 43,7           | 0,54     |
| 5s(4Ps)          | 365,5        | 2,49     | 187,2         | 2,05     | 187,2          | 2,33     |
| 5s(4Ps)+2st+3s   | 8,0          | 0,05     | 8,0           | 0,09     | 8,0            | 0,10     |
| 5s(4Ps)+3s       | 80,1         | 0,54     | 73,4          | 0,81     | 73,0           | 0,91     |
| 5s(4Ps)+3s+2st   | 2,3          | 0,02     | 2,3           | 0,02     | 2,3            | 0,03     |
| 5s(4Ps)+6s       | 26,4         | 0,18     | 16,1          | 0,18     | 16,0           | 0,20     |
| 5sd+6sd          | 3,5          | 0,02     | 3,5           | 0,04     | 3,5            | 0,04     |
| 6s               | 2,6          | 0,02     | 1,9           | 0,02     | 1,9            | 0,02     |
| 6s+5s(4Ps)       | 10,0         | 0,07     | 9,7           | 0,11     | 9,7            | 0,12     |





| Classe        | Buffer 500 m  |              | Alternativa I |              | Alternativa II |              |
|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------|----------------|--------------|
|               | Área (ha)     | Área (%)     | Área (ha)     | Área (%)     | Área (ha)      | Área (%)     |
| 6sd           | 3,1           | 0,02         | 3,1           | 0,03         | 3,1            | 0,04         |
| 6sd+3sd       | 23,6          | 0,16         | 23,5          | 0,26         | 20,8           | 0,26         |
| 6sd+3sd+4Dsd  | 11,9          | 0,08         | 5,2           | 0,06         | 5,2            | 0,06         |
| 6sd+5sd       | 5,0           | 0,03         | 5,0           | 0,06         | 5,0            | 0,06         |
| 6st           | 18,4          | 0,13         | 5,4           | 0,06         | 3,9            | 0,05         |
| 6st+5s(4Ps)   | 24,9          | 0,17         | 0,1           | 0,00         | 0,1            | 0,00         |
| 6t            | 287,5         | 1,96         | 115,3         | 1,27         | 85,0           | 1,06         |
| 6t+2st+3s     | 7,8           | 0,05         | 7,8           | 0,09         | 7,8            | 0,10         |
| 6t+3s+5s(4Ps) | 18,3          | 0,12         | 0,0           | 0,00         | -              | -            |
| 6t+3sd        | 4,0           | 0,03         | 4,0           | 0,04         | 4,0            | 0,05         |
| 6t+4Cs        | 17,0          | 0,12         | 13,1          | 0,14         | 13,0           | 0,16         |
| 6t+6st        | 8,0           | 0,05         | 4,1           | 0,05         | 2,3            | 0,03         |
| <b>Total</b>  | <b>8969,1</b> | <b>61,06</b> | <b>6526,4</b> | <b>71,61</b> | <b>6038,5</b>  | <b>75,20</b> |

A estas áreas acrescem cerca de 3,8 a 5,9 ha (0,04 a 0,05 %) de Áreas Sociais. O que significa que este estudo classifica apenas entre 61,1 a 75,2 % das áreas estudadas, consoante se esteja a considerar o *buffer* de 500 m às alternativas de implementação do projecto ou a Alternativa II, respectivamente.

Por forma a classificar uma maior proporção da área de estudo utilizou-se complementarmente (nas áreas não classificadas pelo estudo anterior) a classificação de aptidão para regadio do *Estudo Comparativo das Alternativas para Adução às Manchas de Rega Situadas no Sistema do Ardila* (AQUALOGUS & SEIA, 2001). A Figura 4.4.1 ilustra a proporção da área de estudo classificada com base em cada um dos estudos.

A carta de aptidão dos solos para o regadio de AQUALOGUS & SEIA (2001) foi obtida com base na “metodologia preconizada pelo Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário [Cardoso et al., 1975], adaptando-a às mais recentes técnicas de regadio (*gota-a-gota e aspersão*), como sugerido por Rasquilho Raposo (1996)” (AQUALOGUS & SEIA, 2001). A análise consistiu no agrupamento dos solos em classes de aptidão para o regadio com base nas características médias das unidades pedológicas identificadas e na carta de declives da área de estudo. Como factores fundamentais de análise foram considerados, concretamente, a natureza do solo, a sua espessura efectiva, os riscos de erosão existentes (avaliados com base na erodibilidade e declive), a capacidade de água utilizável e a drenagem, bem como as fases das manchas de solos, nomeadamente as delgadas, espessas, inundáveis, mal drenadas e pedregosas.

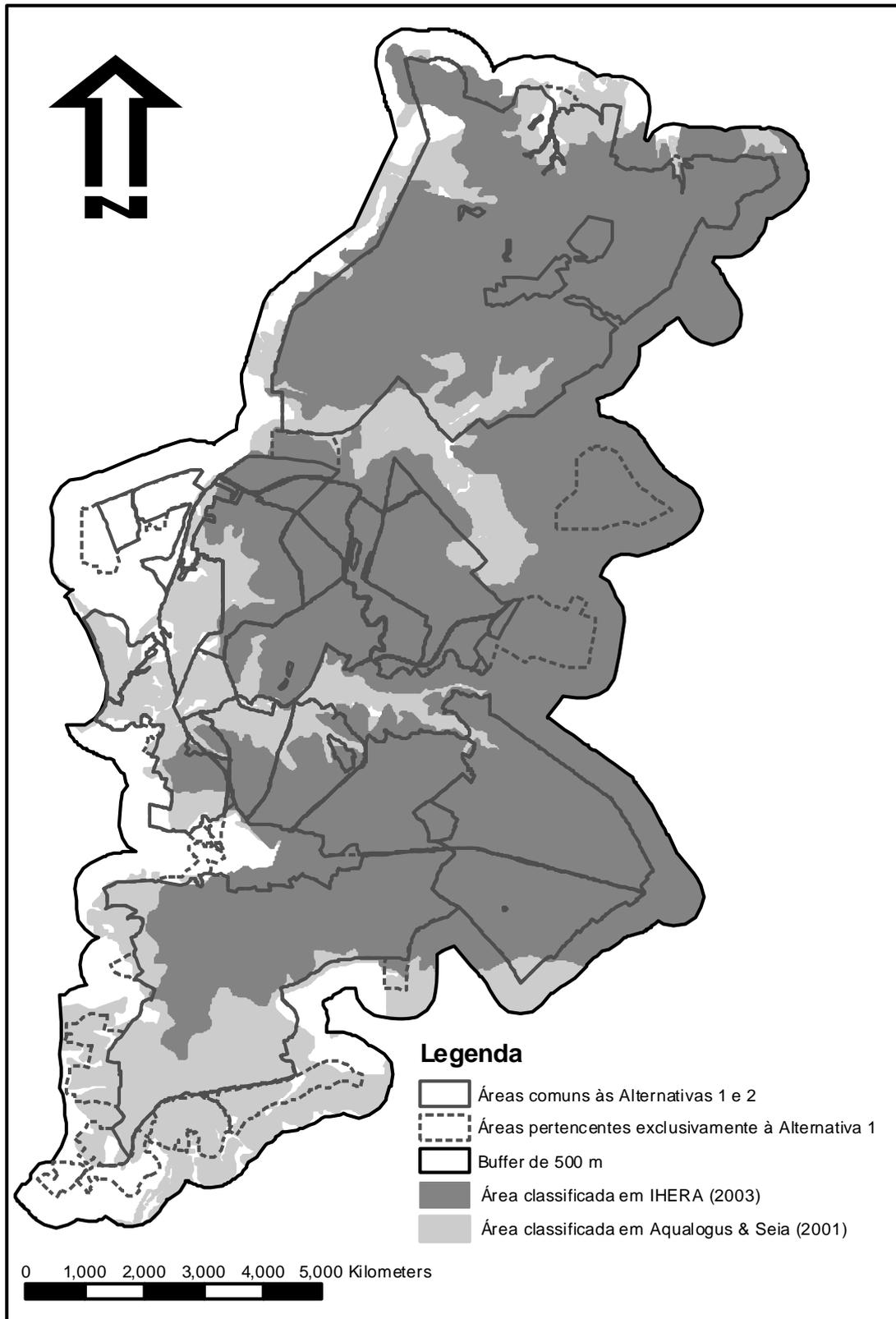


Figura 4.4.1 – Fracções da área de estudo classificadas quanto à aptidão ao regadio e respectiva fonte da informação (IHERA, 2003 ou AQUALOGUS & SEIA, 2001)



As classes de aptidão para o regadio consideradas em AQUALOGUS & SEIA (2005) foram as seguintes:

- **Classe I – Solos regáveis praticamente sem limitações:** solos cuja natureza é considerada boa no que diz respeito às suas características físicas, químicas e biológicas, cuja espessura efectiva é superior a 1,0 m, em que os declives são planos ou quase planos, a erodibilidade fraca a moderada, os riscos de erosão nulos, a capacidade de água utilizável grande e a drenagem considerada boa;
- **Classe II – Solos regáveis com limitações ligeiras:** solos que, em relação aos da classe anterior, apresentam afectação em um ou mais factores (natureza regular, espessura efectiva entre 0,6 e 1,0 m, declive plano a moderado e erodibilidade grande a fraca, resultando em riscos de erosão ligeiros, capacidade de água utilizável relativamente grande e drenagem moderada);
- **Classe III – Solos regáveis com limitações moderadas:** solos que, em relação aos anteriores, apresentam afectação em um ou mais factores (espessura efectiva entre 0,4 e 0,6 m, declive ligeiro a acentuado conjugado com erodibilidade grande a fraca, resultando em riscos de erosão moderados, capacidade de água utilizável média e drenagem imperfeita);
- **Classe IV – Solos regáveis com limitações acentuadas:** solos que, em relação aos anteriores, apresentam mais uma vez afectação em um ou mais factores (espessura efectiva entre 0,25 e 0,4 m, declive moderado a acentuado conjugado com erodibilidade grande a fraca, resultando em riscos de erosão elevados, capacidade de água utilizável relativamente pequena e drenagem pobre);
- **Classe V – Solos não regáveis:** solos de natureza má decorrendo de características físicas ou químicas ou biológicas igualmente más, com espessura efectiva inferior a 0,25 m, declives acentuados conducentes a riscos de erosão muito elevados, capacidade de água utilizável pequena e drenagem muito pobre.

No Quadro 4.4.12 apresenta-se a representatividade de cada classe de aptidão ao regadio adoptada em AQUALOGUS & SEIA (2001) para as áreas em estudo (*buffer* de 500 m e Alternativas I e II do projecto de implementação do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila) não classificadas em IHERA (2003).

Os dados obtidos a partir de AQUALOGUS & SEIA (2001) permitiram classificar quanto à aptidão para o regadio mais cerca de 20 % da área de estudo, pelo que no final ficaram por classificar apenas cerca de 2590 ha (perto de 18 % da área de estudo, considerando o *buffer* de 500 m das alternativas de projecto).



Quadro 4.4.12 – Representatividade das classes de aptidão ao regadio de AQUALOGUS & SEIA, 2001 na fracção da área de estudo não classificada em IHERA (2003)

| Classe        | Buffer 500 m  |              | Alternativa I |              | Alternativa II |              |
|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------|----------------|--------------|
|               | Área (ha)     | Área (%)     | Área (ha)     | Área (%)     | Área (ha)      | Área (%)     |
| Classe II/III | 920,1         | 6,26         | 626,2         | 6,87         | 582,9          | 7,26         |
| Classe III    | 871,5         | 5,93         | 565,9         | 6,21         | 480,2          | 5,98         |
| Classe III/IV | 570,0         | 3,88         | 321,4         | 3,53         | 179,9          | 2,24         |
| Classe IV     | 762,3         | 5,19         | 396,0         | 4,34         | 346,0          | 4,31         |
| <b>Total</b>  | <b>3123,9</b> | <b>21,27</b> | <b>1909,5</b> | <b>20,95</b> | <b>1589,0</b>  | <b>19,79</b> |

Para facilitar a análise da aptidão ao regadio da área de implantação do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila e a sua representação na Carta de Aptidão ao Regadio (Carta 9, Volume II), optou-se por (i) simplificar a classificação com subclasses de IHERA (2003), apresentada no Quadro 4.4.11, e (ii) adaptar a classificação de AQUALOGUS & SEIA (2001) à primeira, do modo apresentado no Quadro 4.4.13.

Quadro 4.4.13 – Correspondência entre as classificações de aptidão ao regadio de IHERA (2003), AQUALOGUS & SEIA (2001) e a adoptada no presente estudo

| Classificação de aptidão |                                    |                             |
|--------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| IHERA (2003)*            | EIA do Bloco Oeste                 | AQUALOGUS & SEIA (2001)     |
| I                        | I a 3 (Aptidão elevada a marginal) | Classe II/III<br>Classe III |
| 2i, 2i + 2j              |                                    |                             |
| 2i + 3k                  |                                    |                             |
| 3k, 3k + 3l              |                                    |                             |
| 3k + 2i                  |                                    |                             |
| 2i/3k + 4m               | I a 3 + 4                          | Classe III/IV               |
| 2i/3k + 4m + 5p          | I a 3 + 4 + 5                      | -                           |
| 2i/3k + 4m + 6r          | I a 3 + 4 + 6                      | -                           |
| 2i/3k + 5p               | I a 3 + 5                          | -                           |
| 2i/3k + 5p + 6r          | I a 3 + 5 + 6                      | -                           |
| 2i/3k + 6r               | I a 3 + 6                          | -                           |
| 4m, 4m + 4n              | 4 (Aptidão condicionada)           | Classe IV                   |
| 4m + 6r                  | 4 + 6                              | -                           |
| 5p, 5p + 5q              | 5 (Aptidão duvidosa ou inaptidão)  | -                           |
| 5p + 6r                  | 5 + 6                              | -                           |
| 6r, 6r + 6u              | 6 (Inaptidão Total)                | -                           |

Nota: \* As letras “i” a “u” pretendem representar qualquer subclasse das classes principais (s, t e d) ou combinações destas.

No Quadro 4.4.14 apresentam-se as áreas e respectivas percentagens das diversas classes de aptidão ao regadio presentes no Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila, segundo IHERA (2003) e AQUALOGUS & SEIA (2001), podendo esta informação ser observada também na Carta 9 (Volume II).





Quadro 4.4.14 – Representatividade das classes de aptidão ao regadio de IHERA (2003) e AQUALOGUS & SEIA (2001) simplificadas, na área de estudo

| Classe                                       | Buffer 500 m   |               | Alternativa I |               | Alternativa II |               |
|--|----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
|  | Área (ha)      | Área (%)      | Área (ha)     | Área (%)      | Área (ha)      | Área (%)      |
| 1 a 3 (Aptidão elevada a marginal)           | 4383,3         | 29,84         | 3327,2        | 36,51         | 3170,2         | 39,48         |
| 1 a 3 + 4                                    | 3994,8         | 27,20         | 2698,8        | 29,61         | 2255,0         | 28,08         |
| 1 a 3 + 4 + 5                                | 163,1          | 1,11          | 73,2          | 0,80          | 23,0           | 0,29          |
| 1 a 3 + 4 + 6                                | 50,7           | 0,35          | 14,4          | 0,16          | 14,4           | 0,18          |
| 1 a 3 + 5                                    | 874,3          | 5,95          | 686,3         | 7,53          | 636,2          | 7,92          |
| 1 a 3 + 5 + 6                                | 59,0           | 0,40          | 0,4           | 0,00          | -              | -             |
| 1 a 3 + 6                                    | 60,0           | 0,41          | 55,5          | 0,61          | 52,8           | 0,66          |
| 4 (Aptidão condicionada)                     | 1735,7         | 11,82         | 1215,7        | 13,34         | 1145,1         | 14,26         |
| 4 + 6  | 17,0           | 0,12          | 13,1          | 0,14          | 13,0           | 0,16          |
| 5 (Aptidão duvidosa ou inaptidão provisória) | 365,5          | 2,49          | 187,2         | 2,05          | 187,2          | 2,33          |
| 5 + 6  | 69,8           | 0,48          | 34,4          | 0,38          | 34,4           | 0,43          |
| 6 (Inaptidão Total)                          | 319,6          | 2,18          | 129,7         | 1,42          | 96,2           | 1,20          |
| Sem informação                               | 2590,7         | 17,64         | 674,5         | 7,40          | 399,1          | 4,97          |
| Área Social                                  | 5,9            | 0,04          | 3,8           | 0,04          | 3,8            | 0,05          |
| <b>Total</b>                                 | <b>14689,5</b> | <b>100,00</b> | <b>9114,2</b> | <b>100,00</b> | <b>8030,5</b>  | <b>100,00</b> |

Analisando o Quadro 4.4.14 e a Carta 9 (Volume II), verifica-se que, de acordo com as Cartas de Aptidão ao Regadio de IHERA (2003) e de AQUALOGUS & SEIA (2001), o Bloco Oeste apresenta cerca de:

- 30 a 39 % da área apta para regadio (Classes 1 a 3 do leque de variação do rendimento dentro do qual a terra é potencialmente regável). Caso considerarmos também as manchas de solo em que estas classes aparecem em complexos com outras de aptidão inferior, a sua proporção aumenta para 65-77 %;
- 12 a 14 % de área com aptidão condicionada para o regadio (Classe 4);
- 4 a 5 % da área com aptidão duvidosa ou inapta para o regadio (Classes 5 e 6), sendo assim esta classe quase inexpressiva.

Considerando as zonas de aptidão elevada a condicionada (uma vez que esta última classe viabiliza o regadio, embora com tipos de uso restritos), pode dizer-se que a grande maioria do bloco de rega (79% a 82%, consoante a alternativa de projecto – Alternativa 1 ou Alternativa 2) se encontra integrado nas classes de aptidão que viabilizam o regadio (classes “1 a 3”, “1 a 3 + 4” e “4”), embora esta aptidão tenha condicionamentos em cerca de 43 / 42 % da área a ser beneficiada (Alternativa 1 / Alternativa 2). Estes condicionamentos dizem sobretudo respeito a:



- *aptidão exclusiva para culturas tolerantes ao carbonato de cálcio (calcícolas, sendo o olival a mais representativa), com limitação do solo (4Cs, responsável por mais de metade daqueles 43/42% – cerca de 28% da área a beneficiar);*
- *aptidão para pastagem melhorada ou prados temporários em solos relativamente delgados, com limitação do solo (5S[4Ps], que ocorre em cerca de 10% da área do bloco de rega);*
- *aptidão para culturas não muito sensíveis a deficientes condições de drenagem, com um sistema muito bem controlado de rega sob pressão com baixos débitos, com limitações do solo e de drenagem (4Dsd, presente em 3% dos solos a regar).*

Estes resultados de aptidão devem também ser interpretados de acordo com a lógica do sistema de classificação. Para tal, dever-se-á ter presente que o sistema USBR adopta fundamentalmente a perspectiva mais clássica da aptidão à rega por gravidade (através de valas de rega), enquanto que para os regadios a beneficiar pelo Alqueva tem sido proposta a rega sob pressão (aspersão e gota-a-gota)<sup>1</sup>.

No caso presente – Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila, a não opção pela rega por gravidade nas parcelas beneficiadas parece perfeitamente justificada, atendendo aos resultados obtidos pelo sistema de classificação USBR.

Para além disso as condicionantes acima referidas indicam que os usos adequados para aquelas áreas seriam o olival ou pastagens melhoradas. Dado que actualmente o olival é o uso dominante no Bloco Oeste e as pastagens regadas são também um uso comum (nas áreas de culturas anuais regadas), as condicionantes apontadas não são muito relevantes para esta área, onde os usos actuais já vão de encontro a estas orientações.

#### **4.4.7. Evolução da situação de referência sem projecto**

Na ausência da previsão de outros projectos agrícolas ou outros para a área em estudo que impliquem alterações significativas à utilização e distribuição dos solos, considera-se que a ausência de projecto teria as seguintes implicações:

---

<sup>1</sup> Note-se que neste contexto, quando se diz “rega por gravidade” ou “rega em pressão” não se está a referir ao método pelo qual a água é aduzida até à parcela de rega pela rede secundária de rega, mas sim ao método de rega na própria parcela de regadio. Ou seja, se a água é aplicada ao solo através de valas em que a água corre por acção de gravidade, ou se se utilizam métodos como a rega por aspersão ou a rega gota-a-gota. Note-se ainda que o método de rega aplicado na parcela de regadio é, em última instância, uma decisão do próprio agricultor.





- Parte-se do princípio que se manterá, fundamentalmente, a **ocupação do solo** actual, ou seja, que se manterá a situação de referência. No entanto, é relativamente previsível que, mesmo na ausência de projecto, possam ocorrer algumas conversões para regadio de áreas actualmente de sequeiro, uma vez que já se observa actualmente essa tendência na região. Este aumento da área regada na alternativa zero encontrar-se-ia naturalmente limitado pela disponibilidade hídrica, já que teria de ser conseguido através de charcas e pequenas albufeiras particulares e furos, pelo que nunca atingiria um valor de aumento de área regada próximo do previsto no âmbito do projecto em análise.
- Em relação aos **riscos de erosão**, a sua avaliação foi uma análise relativa (e não absoluta, dadas as limitações de dados e dos modelos de erosão disponíveis), feita relativamente à ocupação actual dos solos, pelo que se prevê que, na ausência de projecto de regadio, os riscos de erosão sejam semelhantes aos identificados para a situação de referência.
- No que concerne à **alcalização e salinização dos solos**, não se prevêem alterações no grau de salinização ou alcalização dos solos, num cenário de não implementação do Bloco Oeste, que não sejam cultivados ou cujo cultivo seja de sequeiro. No que respeita às culturas regadas, assume-se que a área abrangida por este tipo de cultura se mantenha sensivelmente semelhante à da situação de referência. Actualmente encontram-se cartografados cerca de 320 ha de culturas anuais regadas na área de estudo (considerando o *buffer* de 500 m às alternativas de projecto), que se encontram numa zona classificada como inapta para o regadio (de acordo com os critérios adaptados na elaboração da carta de aptidão dos solos ao regadio) e perto de 435 ha foram classificados como de aptidão duvidosa ou inaptidão provisória; as restantes áreas regadas localizam-se em solos de aptidão elevada a marginal para o regadio (9585 ha) ou em solos de aptidão ao regadio condicionada (1753 ha);
- A principal causa de **inaptidão (e do condicionamento) dos solos para o regadio** prende-se com os riscos de alcalização dos solos; pressupondo que a localização e área de regadio actual se manterá no futuro, na ausência de projecto de regadio, prevê-se um impacte negativo significativo e de longo prazo em 320 ha de área, ou seja, abrangendo uma área insignificante (cerca de 2 %); além disso, prevê-se um impacte negativo moderado, e passível de ser anulado, em 435 ha (c. de 3 % da área); a anulação dos impactes negativos nesta área poderá ser alcançada com a introdução de medidas de controlo da alcalização dos solos (partindo-se do princípio que essas medidas não são actualmente seguidas); as medidas de controlo da alcalização dos solos sujeitos a regadio são as apresentadas na secção correspondente dos impactes no solo.



#### 4.4.8. Síntese

A caracterização da situação de referência dos solos da área em estudo foi feita com base em estudos anteriormente efectuados na área de projecto (NEMUS, 2005; AQUALOGUS & SEIA, 2001), dados publicados pelo IHERA (IHERA, 2003), bem como cartografia editada pelo IDRHa e publicações relacionadas com os assuntos estudados.

Dada a complexidade dos tipos de solos presentes na área de estudo procedeu-se a uma agregação dos solos em 5 agrupamentos, com base na fertilidade e carácter hidromórfico dos solos. Os 5 grupos de solos obtidos pela agregação proposta são: 1 – Barros, Para-Barros e Aluviões (de textura mediana e pesada); 2 – Solos Mediterrâneos não Calcários; 3 – Solos Calcários; 4 – Solos com características hidromórficas; 5 – Solos de fertilidade reduzida.

Na área a beneficiar pelo regadio dominam os Solos calcários, com 65,4 a 67,3% da área (consoante se trate da Alternativa I ou II de projecto), seguindo-se os Solos Mediterrâneos não Calcários, com 20,2 a 18,0%, os Solos de fertilidade reduzida (6,9%), os Barros, Para-Barros e Aluviões (6,5 a 6,9%) e por último os Solos com características hidromórficas (0,8%). Apresenta-se uma Carta de Agrupamentos de Solos (Carta 6, Volume II).

A caracterização dos riscos de erosão do solos foi realizada recorrendo-se à Equação Universal de Perda de Solo – EUPS, tendo-se obtido a perda de solos pelo cruzamento da precipitação com os agrupamentos de solos, o declive e o tipo de uso do solo. Embora os valores de perda de solo (A) não devam considerados pelo seu valor absoluto, dada a falta de verificação empírica da EUPS no País, foram considerados como um índice do grau de erosão potencial, ou seja, por forma a permitir uma gradação dos riscos de perda de solo. Constatou-se que na situação mais favorável (Alternativa II), cerca de 81% da área a beneficiar pelo regadio apresenta riscos de erosão nulos ou reduzidos e apenas cerca de 2% tem riscos de erosão elevados a muito elevados. Apresenta-se uma Carta de Risco de Erosão dos Solos (Carta 7, Volume II).

No que respeita à caracterização da salinização e alcalização dos solos foram definidas quatro classes: Classe 1 – Solos alcalizados (não-salinos); Classe 2 – Solos alcalizados-salinos ou com risco de alcalização; Classe 3 – Solos salinos ou com risco de salinização e Classe 4 – Solos normais. Pela análise dos solos da área de projecto conclui-se que 6 a 10 % dos solos pertencem à Classe 1 (Solos alcalizados – não salinos), referentes aos solos Par e Vt. No entanto, a maioria dos solos presentes (65 a 67 %) pertencem à Classe 4 (Solos normais). 25 a 27 % encontram-se inseridos na Classe 2 (Solos alcalizados-salinos ou com risco de alcalização). Não foram encontrados solos da Classe 3 (Solos salinos ou com risco de salinização).





Relativamente a este aspecto é a Alternativa 2 de projecto que apresenta características de qualidade inferior. Apresenta-se uma Carta de Risco de Alcalização e Salinização dos Solos (Carta 8, Volume II).

Relativamente à aptidão das terras para o regadio e de acordo com a carta de aptidão ao regadio produzida pelo IHERA (2003), completada com a carta elaborada no âmbito de AQUALOGUS & SEIA (2001), cerca de 39% (no caso mais favorável – Alternativa 2) da área de estudo apresenta uma aptidão para o regadio marginal a elevada, ou seja, é apta para o regadio, embora o rendimento potencialmente obtível possa variar substancialmente.

Neste contexto pode ainda dizer-se que a maior parte da área abrangida pelo Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila (82%, novamente para a Alternativa 2) apresenta uma aptidão para o regadio condicionada a elevada (restrições relacionadas sobretudo com aptidão *(1) exclusiva para culturas calcícolas (como o olival), (2) para pastagem melhorada ou prados temporários em solos relativamente delgados ou (3) para culturas não muito sensíveis a deficientes condições de drenagem*). Dado que o olival é actualmente o uso dominante na área a beneficiar pelo Bloco Sul, tendo-se assistido nos últimos anos a uma tendência para a sua expansão nesta área, considera-se que os usos da área a beneficiar cumprem assim as condicionantes definidas pela análise de aptidão realizada.

É ainda importante ter em conta que a Carta de Aptidão ao Regadio adopta a rega por gravidade, enquanto que para Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila os métodos de rega a utilizar são sob pressão (gota-a-gota e aspersão), o que conduziu a uma sub-avaliação da potencial aptidão dos solos. Apresenta-se uma Carta de Aptidão ao Regadio (Carta 9, Volume II).



## 4.5. Recursos Hídricos

### 4.5.1. Recursos Hídricos Superficiais

#### 4.5.1.1. Introdução

A caracterização da situação de referência dos recursos hídricos superficiais teve como objectivos principais o enquadramento da área ocupada pelo Bloco Oeste nas bacias hidrográficas existentes e a avaliação dos recursos hídricos na área de estudo.

O projecto em causa apresenta uma interacção muito grande com os recursos hídricos superficiais, já que, por um lado, a água é um dos principais recursos explorados no regadio, e por outro é necessário garantir que da actividade agrícola não decorra a contaminação deste mesmo recurso.

A área a beneficiar pelo o Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Guadiana, abrangendo várias sub-bacias de diversos tributários deste rio. As bacias hidrográficas relevantes para a área de estudo são descritas nos pontos seguintes. Entende-se como bacia hidrográfica uma área definida topograficamente, drenada por um curso de água ou por um sistema interligado de cursos de água tal que todos os caudais afluentes sejam descarregados através de uma única saída (secção de referência da bacia).

#### 4.5.1.2. Caracterização da bacia hidrográfica do rio Guadiana

A bacia hidrográfica do rio Guadiana, com uma área total de 66 960 km<sup>2</sup>, desenvolve-se entre as latitudes 37°06'N e 40°09'N e as longitudes 2° W e 8° W. Em território português esta bacia hidrográfica abrange uma área de 11 700 km<sup>2</sup>, correspondente a cerca de 17 % da área total da bacia hidrográfica. Sendo a quarta maior bacia hidrográfica da Península Ibérica, a bacia do rio Guadiana é limitada a Norte pela bacia hidrográfica do rio Tejo, a Este pelas bacias do Júcar e do Odiel, a Sul pela bacia do Guadalquivir e a Oeste pelas bacias hidrográficas dos rios Sado, Mira e Arade (HIDROPROJECTO *et al*, 1999).

O rio Guadiana apresenta um comprimento total de 810 km desde a nascente, nas lagoas de Ruidera em Espanha, aproximadamente a 1 700 m de altitude, até à foz no Oceano Atlântico, junto a Vila Real de Santo António. Em Portugal o rio tem um desenvolvimento total de 260 km, dos quais 110 km delimitam a fronteira entre os dois países da Península Ibérica. De acordo com o índice hidrográfico e classificação decimal dos cursos de água de Portugal, o Rio Guadiana encontra-se na região quatro, sendo a sua classificação igual a 401. A rede hidrográfica é muito densa, característica de uma bacia hidrográfica muito bem drenada.





A bacia hidrográfica do rio Guadiana é bastante homogênea do ponto de vista climático, com características mediterrânicas secas, com verões quentes, alta insolação e evapotranspiração elevada. A precipitação anual média é de cerca de 561 mm em território Português, sendo em anos secos da ordem de 422 mm. No semestre húmido, de Outubro a Abril, concentra-se em média cerca de 80 % da precipitação anual, sendo o período de estio caracterizado por uma ausência quase total de precipitação.

O regime hídrico na bacia do rio Guadiana caracteriza-se por uma acentuada variação intra e inter anual, com severas estiagens, que levam a que muitos cursos de água se encontrem totalmente desprovidos de água nos períodos de estio. O escoamento anual médio em regime natural na totalidade da bacia hidrográfica do rio Guadiana é de cerca de 100,6 mm (6 720 hm<sup>3</sup>). No entanto, na parte nacional, o escoamento é da ordem de 157,2 mm (1 820 hm<sup>3</sup>), superior à da parte espanhola com 88,4 mm (4 900 hm<sup>3</sup>). Actualmente, os caudais no rio Guadiana anulam-se praticamente nos meses de Julho e Agosto, em resultado das solicitações verificadas em Espanha. O período mais seco ocorre entre os meses de Abril a Setembro.

#### 4.5.1.3. Caracterização do Sistema Hidrográfico

O Bloco Oeste vai desde o Barranco de Vale Carvão, tributário da margem esquerda do Guadiana em lugar de Monte Sampaio Velho, até à Ribeira do Enxoé a Sul. Podemos distinguir, em toda a sua extensão, sete unidades hidrográficas compostas pelos principais tributários da margem esquerda do Rio Guadiana. De Norte para Sul, existe o Barranco de Vale Carvão, a Ribeira de Vale de Cervas, o Barranco das Amoreiras, o Barranco da Zambujeira, a Ribeira de Pias, o Barranco das Várzeas e a Ribeira do Enxoé.

Nos pontos seguintes procede-se à caracterização destas bacias hidrográficas, e correspondentes linhas de água, de Norte para Sul. Estas bacias e linhas de água podem ser observadas na Carta 10 (Carta Hidrológica – Volume II).

##### 4.5.1.3.1. Barranco Vale de Carvão

O Barranco do Vale de Carvão possui uma bacia hidrográfica de forma alongada com 14,1 km<sup>2</sup>, que se estende desde a Atalaia Gorda, nascente do curso de água principal, até à Albufeira de Pedrógão. O curso de água principal, tributário da margem esquerda do Rio Guadiana, tem 10,5 km de comprimento e tem a classificação decimal de 401 51. Este Barranco não possui afluentes de expressão distinguindo-se apenas o Barranco das Lajes, tributário da margem esquerda no lugar de Pontão de São Pedro.

A forma da bacia indica a maior ou menor tendência para concentrar o escoamento no seu sector terminal. O coeficiente de compacidade (kc) é um dos indicadores usados para determinar a forma das bacias.



Refira-se que quanto maior for este coeficiente, mais irregular é a bacia, ou seja mais alongada ela é. No mínimo este coeficiente será igual a 1, a que corresponde uma bacia circular. A tendência para grandes cheias será tanto mais acentuada quanto mais próximo da unidade for o valor do coeficiente de compacidade, uma vez que o escoamento dos afluentes chega ao curso de água principal em secções próximas e com menor intervalo temporal. Considera-se uma bacia compacta quando o coeficiente for inferior a 1,6. A bacia em análise apresenta um factor de compacidade de 1,85, o que demonstra uma certa irregularidade da bacia.

Outro índice para caracterizar a forma da bacia hidrográfica é o factor de forma, que exprime a relação entre a largura média e o comprimento axial da bacia. Considera-se este comprimento igual ao comprimento do respectivo curso de água mais longo, desde a secção de referência até à cabeceira mais distante na bacia. O curso de água apresenta um comprimento total de 10,5 km, apresentando assim, um factor de forma baixo, igual a 0,13. Este índice adimensional constitui outro factor da maior ou menor tendência da bacia para a ocorrência de cheias. Assim, numa bacia estreita e longa, que apresenta um factor de forma baixo, há menos possibilidade de ocorrência de chuvas intensas cobrindo simultaneamente toda a sua extensão.

No que diz respeito à constância do escoamento a linha de água em estudo pode-se classificar como efémera, consistindo num canal seco durante a maior parte do ano e comportando fluxo de água durante e imediatamente após os períodos de precipitação.

#### **4.5.1.3.2. Ribeira de Vale de Cervas**

Esta bacia faz fronteira a Norte com a bacia do Barranco de Vale Carvão e a Sul com a bacia do Barranco da Amoreira. O curso de água principal desta bacia tem 17,4 km e é designado como Ribeira de Vale das Cervas, dividindo-se em Ribeira dos Choupos e Ribeira de Caliços no lugar de Hortinhas. A sua classificação decimal é igual a 401 47. Esta ribeira, que nasce a Oeste do marco Atalarias Gorda, é atravessada pela Albufeira de Caliços, na zona de cabeceira da bacia.

A bacia possui 23,8 km<sup>2</sup> de extensão. O coeficiente de compacidade nesta bacia toma o valor de 2,16, que demonstra a elevada irregularidade da bacia. No que diz respeito ao factor de forma, podemos considerar que esta bacia possui um factor de forma baixo, igual a 0,08, característico de uma bacia alongada, onde há menos possibilidade de ocorrência de chuvas intensas cobrindo simultaneamente toda a sua extensão.





Em termos de escoamento, a linha de água pode-se classificar como efémera, consistindo num canal seco durante a maior parte do ano e comportando fluxo de água durante e imediatamente após os períodos de precipitação.

Este curso de água será interceptado por uma das barragens da Rede Primária do Subsistema Ardila, a Barragem de Caliços, que será implantada a cerca de 5 km a montante do ponto onde esta linha de água intercepta o perímetro do Bloco Oeste.

#### **4.5.1.3.3. Barranco das Amoreiras**

O Barranco das Amoreiras nasce nas proximidades de Malpique, a cerca de 360 m de altitude, desenvolve-se com uma orientação WNW-ESSE, percorrendo 31 km até ao rio Guadiana. Sendo um dos tributários da margem esquerda do Rio Guadiana, esta Ribeira toma a classificação decimal de 401 45. Os seus principais afluentes são, o Barranco do Alvarão (401 45 02) e o Barranco da Parreira (401 45 04), na margem direita e o Barranco de Santa Luzia (401 45 01) e o Barranco da Corte do Alho (401 45 03), na margem esquerda. O Barranco do Alvarão é o que possui uma bacia hidrográfica maior com 24 km<sup>2</sup>.

A bacia hidrográfica do Barranco da Amoreira possui uma forma alongada a que corresponde uma área de 120,1 km<sup>2</sup> e um perímetro de 73,3 km. Relativamente às características geométricas da bacia, esta possui um coeficiente de compacidade igual a 1,87 e um factor de forma igual a 0,12.

No que diz respeito à constância do seu escoamento podemos afirmar que este é intermitente, característico dos cursos de água do sul do País. Refira-se ainda que na bacia hidrográfica do barranco das Amoreiras serão implantadas duas barragens da Rede Primária do Subsistema Ardila: a Barragem da Amoreira, no Barranco das Amoreiras, imediatamente a montante do Bloco Oeste; e a Barragem de Pias, no Barranco de Santa Luzia, um afluente da margem esquerda do Barranco das Amoreiras, que conflui com este a cerca de 10 km do local de implantação da barragem da Amoreira (ver Carta 10).

#### **4.5.1.3.4. Barranco da Zambujeira**

Esta bacia hidrográfica situa-se a Sul do Barranco da Amoreira e a Norte da Ribeira de Pias. A bacia possui uma área de 12,8 km<sup>2</sup>, a que corresponde um perímetro de 23,4 km. O seu curso de água principal é o Barranco da Zambujeira que nasce entre os marcos geodésicos de Corça e Charneca, aos 189 m de altitude, percorrendo 9,3 km até atingir o Rio Guadiana a Norte da Ribeira de Pias.

Relativamente às características geométricas o seu coeficiente de compacidade toma o valor de 1,83 e um factor de forma igual a 0,148, característico das bacias alongadas.



Este pequeno curso de água intermitente, também designado por Barranco das Vinhas, obtém a classificação decimal de 401 43, não possuindo afluentes de expressão, apenas algumas linhas de ocorrência.

#### **4.5.1.3.5. Ribeira de Pias**

A ribeira de Pias nasce na povoação de Pias, a cerca de 212 de altitude e percorre, até à foz, cerca de 16,0 km. É um dos tributários da margem esquerda do Guadiana, sendo classificado como 401 41. O curso de água possui dois afluentes principais, o Barranco do Vale do Fundo (401 41 01) e o Barranco da Bota Cerva (401 41 03) com 6,5 km<sup>2</sup> e 8,3 km<sup>2</sup> de bacia hidrográfica, respectivamente.

A bacia da Ribeira de Pias apresenta uma área de 51,7 km<sup>2</sup>, a que corresponde um perímetro de 44,5 km. A sua forma é alongada, possuindo um factor de forma igual a 0,164. O seu coeficiente de compacidade é igual a 1,743.

É limitada a Norte pelas bacias da Ribeira das Amoreiras e o Barranco das Vinhas e a Sul pela bacia do Barranco das Várzeas. A sua drenagem principal desenvolve-se com uma orientação predominante E-W e o seu padrão de drenagem é dendrítico.

O regime hídrico deste curso de água é característico dos cursos de água da região sul do país, onde o escoamento nos meses húmidos, corresponde a 80% do escoamento médio anual.

Refira-se ainda que este curso de água possuirá uma das barragens previstas na Rede Primária do Subsistema Ardila: a Barragem de Brinches, implantada a cerca de 5 km a montante da confluência da Ribeira de Pias com o Rio Guadiana (ver Carta 10).

#### **4.5.1.3.6. Barranco das Várzeas**

A bacia hidrográfica do Barranco das Várzeas é limitada a Norte pela Ribeira de Pias e a Sul pela Ribeira do Enxoé e pelo Barranco da Jordoá. A linha de água principal é o Barranco das Várzeas que circunda a Norte a localidade de Brinches e nasce aos 180 m de altitude em Monte do Gato de Cima. O comprimento da linha de água principal é igual a 10,7 km.

A bacia hidrográfica possui cerca de 12,4 km<sup>2</sup>, a que corresponde um perímetro de 20,4 km. O seu coeficiente de compacidade é igual a 1,62, demonstrando a sua elevada preponderância para cheias, uma vez que o escoamento dos afluentes chega ao curso de água principal em secções próximas e com menor intervalo temporal. O seu factor de forma toma o valor de 0,108.





De acordo com a classificação decimal dos cursos de água de Portugal, esta linha de água possui a classificação de 401 39, sendo o seu escoamento intermitente.

#### **4.5.1.3.7. Ribeira do Enxoé**

A bacia hidrográfica da ribeira do Enxoé, com uma área de 229,6 km<sup>2</sup> e um perímetro de 87,6 km, desenvolve-se, predominantemente, com uma orientação E-W até à Horta da Foz no Rio Guadiana. Esta bacia é limitada a Norte pelas bacias dos Barrancos das Várzeas, Pias e Amoreiras, a Sul é limitada pela bacia da Ribeira de Limas.

O curso de água principal (401 37) percorre 87,6 km desde a nascente até atingir o rio Guadiana na margem esquerda. O seu principal afluente é o Barranco do Franco, com uma bacia hidrográfica de 29,5 km<sup>2</sup>, na margem esquerda. Também possui outros tributários, como o Barranco da Grafana (11,9 km<sup>2</sup>), o Barranco das Ferrarias (11,1 km<sup>2</sup>), ambos da margem direita, o Barranco de Santa Ana (12 km<sup>2</sup>), o Barranco da Retorta (16,9 km<sup>2</sup>), o Barranco da Morgadinha (21,6 km<sup>2</sup>) e o Barranco da Laje (21,9 km<sup>2</sup>), estes últimos da margem esquerda.

A altitude média da bacia é igual a 197 m e o declive médio da bacia atinge os 2 %. O declive de uma bacia colectora controla a velocidade com que se dá o escoamento superficial e, conseqüentemente, o tempo que leva a água a concentrar-se nos leitos fluviais da rede de drenagem, afectando a grandeza das pontas de cheia e a maior ou menor infiltração bem como susceptibilidade à erosão dos solos.

O coeficiente de compacidade igual a 1,62 é característico de uma bacia compacta. De realçar que a tendência para grandes cheias será tanto mais acentuada quanto mais próximo da unidade for o valor do coeficiente de compacidade, uma vez que o escoamento dos afluentes chega ao curso de água principal em secções próximas e com menor intervalo temporal. O seu factor de forma toma o valor de 0,177.

É de realçar ainda que este curso de água é interceptado actualmente pela Barragem do Enxoé, e será ainda interceptado pela Barragem de Serpa, uma componente da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila, a jusante da Albufeira do Enxoé (ver Carta 10).

#### **4.5.1.3.8. Síntese**

No quadro seguinte sintetizam-se as principais características de cada sistema hidrográfico.



Quadro 4.5.1 – Características dos sistemas hidrográficos

| Sistema Hidrográfico    | Linha de água principal (km) | Área da Bacia (km <sup>2</sup> ) | Kc   | Kf   | Classificação decimal * |
|-------------------------|------------------------------|----------------------------------|------|------|-------------------------|
| Barranco Vale de Carvão | 10,5                         | 14,1                             | 1,85 | 0,13 | 401 51                  |
| Ribeira Vale de Cervas  | 17,4                         | 23,8                             | 2,16 | 0,08 | 401 47                  |
| Barranco da Amoreira    | 31,1                         | 120,1                            | 1,87 | 0,12 | 401 45                  |
| Barranco da Zambujeira  | 9,3                          | 12,8                             | 1,83 | 0,15 | 401 43                  |
| Ribeira de Pias         | 16,0                         | 51,7                             | 1,74 | 0,16 | 401 41                  |
| Barranco das Várzeas    | 10,7                         | 12,4                             | 1,62 | 0,11 | 401 39                  |
| Ribeira do Enxoé        | 87,6                         | 229,6                            | 1,62 | 0,18 | 401 37                  |

**Legenda:** Kc – quociente de compacidade; Kf – quociente de forma. **Nota:** \* - Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água de Portugal, Direcção-Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos, Ministério da Habitação e Obras Públicas, 1981.

#### 4.5.1.4. Regime Hidrológico

O Alentejo é uma zona relativamente uniforme em termos morfológicos, apenas com algumas massas montanhosas de pequena altitude, apresenta um clima temperado de feição mediterrânica, tendencialmente continental no interior do Alentejo. Os Verões são quentes e secos, e a precipitação concentra-se fortemente em poucos dias de Inverno, responsáveis normalmente por cerca de 80% do total da precipitação anual.

Estas características determinam um regime de escoamentos superficiais temporário e muito irregular, de tipo torrencial durante curtos períodos do Inverno e muito reduzido durante a maior parte do ano, estando concentrados em mais de 80% no semestre húmido. Mesmo em anos médios verificam-se caudais nulos nos meses de Verão em quase todas as linhas de água da bacia hidrográfica do Rio Guadiana.

A maioria dos cursos de água da bacia apresentam um período sem escoamento natural de duração variável, que pode ir de menos de um mês a mais de quatro meses consoante o curso de água em questão. O rio Guadiana em si não apresenta, em ano médio, um longo período sem caudais. De acordo com o Plano de Bacia do Rio Guadiana (HIDROPROJECTO *et al.*, 1999), o caudal registado durante o período de estiagem tem, no entanto, origem nas extensas áreas regadas que para ele drenam directamente, nas albufeiras existentes na bacia e nas águas residuais nele lançadas.

Relativamente às linhas de água da margem esquerda do Guadiana e que se encontram em estudo, é comum o registo de caudais nulos nas épocas de estivação. Aliás, mesmo em anos húmidos é comum a existência de caudais nulos nos meses mais secos.





#### 4.5.1.4.1. Volumes afluentes

O escoamento da região em estudo foi equacionado por bacia hidrográfica, num total de sete bacias. Por aplicação de um modelo de escoamento anual – precipitação anual obteve-se o volume anual médio afluente a cada bacia hidrográfica abrangida pelo Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila.

Os valores da precipitação anual sobre cada bacia hidrográfica foram retirados de NEMUS (2005) e também dos registos pluviométricos do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) do Instituto da Água (INAG).

A partir dos dados de precipitação aplicou-se um modelo de escoamento anual *versus* precipitação anual, do tipo:

$$E = aP + b$$

Em que  $E$  é o escoamento anual que se pretende estimar em mm,  $P$  a precipitação anual sobre a bacia em mm, e  $a$  e  $b$  os coeficientes regionais do modelo.

O modelo foi calculado tendo em conta dados da Estação Hidrométrica de Monte da Ponte (26J/01) situada no Rio Cobres ou Ribeira de Terges, que é um tributário da margem direita do Rio Guadiana. Por consulta do mapa de isolinhas de escoamento anual médio do Instituto do Ambiente, espera-se que as alturas do escoamento anual médio na bacia hidrográfica de Monte da Ponte e nas bacias hidrográficas do Projecto em estudo sejam muito próximas, uma vez que estas se encontram relativamente pouco distanciadas e apresentam características climáticas e geológicas afins.

Com recurso às cartas militares da região (CM nº 530, 547, 572, 557, 564, 540, 563, 556, 531, 538, 539, 548, 549 e 555) procedeu-se à delimitação da bacia hidrográfica de Monte da Ponte a que correspondeu uma área de drenagem de 709 km<sup>2</sup> e um perímetro de 168 km.

Quadro 4.5.2 – Características da estação hidrométrica de Monte da Ponte

| Estação Hidrométrica |                | Linha de Água | Localização |       | Altitude (m) | Bacia Hidrográfica | Área (km <sup>2</sup> ) | Nº de anos com registos completos |
|----------------------|----------------|---------------|-------------|-------|--------------|--------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Código               | Nome           |               | M (m)       | P (m) |              |                    |                         |                                   |
| 27J/01               | Monte da Ponte | Cobres        | 224925      | 96014 | 90           | Guadiana           | 709                     | 37                                |

Fonte: Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos ([www.snirh.inag.pt](http://www.snirh.inag.pt) – 02/02/06)

A série cronológica de dados de escoamento da EH de Monte da Ponte apresenta duas falhas nos registos, designadamente, em Março e Abril do ano hidrológico de 1988/89. Antes de prosseguir o estudo





procedeu-se ao preenchimento dessas falhas com recurso a dados de escoamento da estação hidrométrica de Albernoa (26J/01) que se encontra na vizinhança de Monte da Ponte e apresenta valores de escoamento nos meses em falha.

De facto, se procedermos à adimensionalização dos dados de escoamento anual de ambas as estações, por divisão deste com o caudal médio anual, podemos aferir da proximidade das séries adimensionais de escoamento anual, que apresentam o mesmo andamento.

Assim, torna-se válida a aplicação de um modelo de preenchimento de falhas baseado na regressão linear simples entre as séries cronológicas de escoamento da EH de Monte da Ponte e da EH de Albernoa. O coeficiente de correlação do modelo é igual a 98%, considerando-se desta forma haver uma boa relação entre os escoamentos registados na EH de Monte da Ponte e na EH de Albernoa. Os escoamentos assim alcançados foram 61,75 dam<sup>3</sup> (Março) e 496,99 dam<sup>3</sup> (Abril).

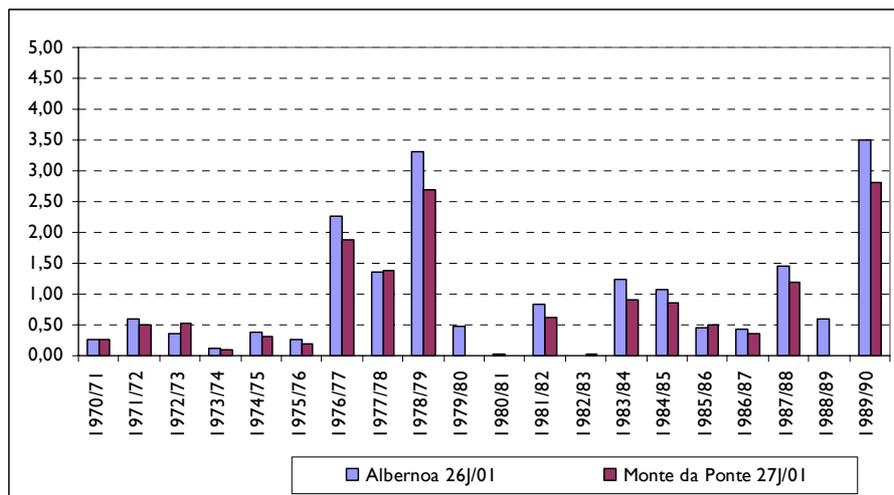


Figura 4.5.1 – Série adimensional de escoamentos anuais nas EH de Monte da Ponte (27J/01) e de Albernoa (26J/01)

No quadro seguinte encontram-se sistematizados os postos meteorológicos seleccionados para o cálculo do modelo de precipitação anual – escoamento anual referente à EH de Monte da Ponte. Estes postos foram seleccionados tendo em conta a sua localização geográfica e o tamanho das séries cronológicas, que deveriam ser o maior possível para validar o referido modelo.





Quadro 4.5.3 – Características das estações meteorológicas seleccionadas

| Estação Hidrométrica |                         | Localização |        | Altitude (m) | Bacia Hidrográfica | Nº de anos com registos completos |
|----------------------|-------------------------|-------------|--------|--------------|--------------------|-----------------------------------|
| Código               | Nome                    | M (m)       | P (m)  |              |                    |                                   |
| 24L/01               | Amieira                 | 250100      | 145959 | 172          | Guadiana           | 49                                |
| 24N/01               | Amareleja (DGRN)        | 279148      | 138512 | 192          | Guadiana           | 69                                |
| 25L/01               | Pedrogão do Alentejo    | 242611      | 127877 | 140          | Guadiana           | 59                                |
| 26J/01               | Trindade                | 221193      | 101924 | 176          | Guadiana           | 65                                |
| 26L/01               | Serpa                   | 246522      | 108566 | 190          | Guadiana           | 69                                |
| 26M/01               | Herdade de Valada       | 261513      | 108819 | 230          | Guadiana           | 32                                |
| 27I/01               | Castro Verde            | 203510      | 81240  | 180          | Guadiana           | 69                                |
| 25O/01               | Restauração             | 286353      | 122242 | 280          | Guadiana           | 69                                |
| 28H/01               | Aldeia de Palheiros     | 189287      | 70856  | 210          | Mira               | 69                                |
| 28H/02               | São Sebastião (G. A.)   | 196397      | 60645  | 265          | Mira               | 41                                |
| 28I/01               | Almodôvar               | 205778      | 60184  | 270          | Guadiana           | 69                                |
| 27K/01               | Algodôr                 | 230122      | 86104  | 163          | Guadiana           | 69                                |
| 26I/03               | Aljustrel               | 197000      | 100109 | 223          | Sado               | 68                                |
| 27J/01               | São Marcos da Ataboeira | 217105      | 81966  | 174          | Guadiana           | 43                                |
| 26I/01               | Santa Vitória           | 209478      | 110566 | 153          | Sado               | 50                                |
| 27H/01               | Panóias                 | 184805      | 87851  | 175          | Sado               | 61                                |

Fonte: Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos ([www.snirh.inag.pt](http://www.snirh.inag.pt) – 02/02/06)

O cálculo da influência de cada estação meteorológica na bacia hidrográfica da EH de Monte da Ponte foi feito com base no método dos polígonos de *Thiessen*. Dos postos meteorológicos seleccionados apenas oito têm influência na referida bacia, designadamente, Aljustrel (26I/03), São Sebastião (28H/02), Almodôvar (28I/01), Aldeia de Palheiros (28H/01), São Marcos da Ataboeira (27J/01), Castro Verde (27I/01), Trindade (26J/01) e Algodôr (27K/01).

Quadro 4.5.4 – Ponderação de cada posto meteorológico na bacia hidrográfica da EH de Monte da Ponte

| Estação Meteorológica |                         | Ponderação | Área de Influência dentro da bacia (km <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|-------------------------|------------|---|
| Código                | Nome                    |            |   |
| 26J/01                | Trindade                | 0,2195     | 155,79  |
| 27I/01                | Castro Verde            | 0,3604     | 255,84  |
| 28H/01                | Aldeia de Palheiros     | 0,0202     | 14,36   |
| 28H/02                | São Sebastião (G. A.)   | 0,0213     | 15,10   |
| 28I/01                | Almodôvar               | 0,1522     | 108,01  |
| 27K/01                | Algodôr                 | 0,0008     | 0,59  |
| 26I/03                | Aljustrel               | 0,0122     | 8,64  |
| 27J/01                | São Marcos da Ataboeira | 0,2134     | 151,49  |



A precipitação ponderada média anual sobre a bacia hidrográfica da EH de Monte da Ponte é igual a 520 mm tendo em consideração o período de registos de 1958/59 a 1999/2000.

Tendo em vista a obtenção do volume afluente às bacias hidrográficas em estudo, a partir dos dados de precipitação aplicou-se um modelo de escoamento anual versus precipitação anual, do tipo:

$$E = aP + b$$

Em que  $E$  é o escoamento anual que se pretende estimar em mm,  $P$  a precipitação anual sobre a bacia em mm, e  $a$  e  $b$  os coeficientes regionais do modelo.

O modelo obtido para a EH de Monte da Ponte encontra-se representado na figura seguinte.

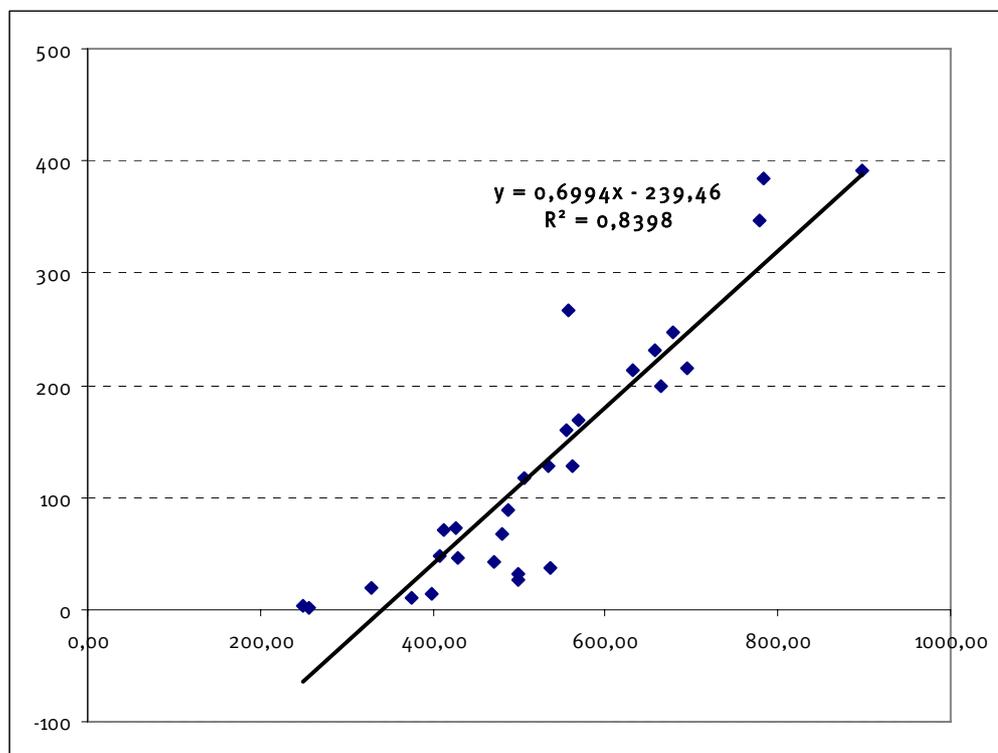


Figura 4.5.2 – Regressão linear simples entre precipitações e escoamentos anuais na EH de Monte da Ponte

A equação regional que relaciona a precipitação anual e o escoamento anual na bacia hidrográfica da EH de Monte da Ponte toma os valores indicados na figura acima. O coeficiente de correlação do modelo apresentado é igual a 84%, sendo que se considera haver uma boa relação entre os escoamentos anuais e as precipitações anuais que estiveram na base do modelo.



Quadro 4.5.5 – Características do regime hidrológico na EH de Monte da Ponte (27I/01)

| Parâmetro                                 | Unidade          | Valor   |
|---|------------------|---------|
| Precipitação média anual ( $P$ )          | mm               | 520     |
| Altura de água ( $H$ )                    | mm               | 141,6   |
| Volume médio anual afluyente ( $\nabla$ ) | dam <sup>3</sup> | 100 512 |

A partir do modelo podemos estimar os volumes anuais afluentes a cada uma das bacias hidrográficas abrangidas pela área a beneficiar pelo Bloco Oeste, por aplicação da referida equação e tendo por base a precipitação anual média sobre cada bacia hidrográfica.

A precipitação anual média sobre cada bacia foi estimada com base no método dos polígonos de *Thiessen*, considerando os postos meteorológicos de Herdade da Valada (26M/01), Serpa (26L/01) e Pedrógão do Alentejo (25L/01). Os coeficientes de ponderação de cada posto sobre cada bacia hidrográfica, bem como a precipitação média anual, encontra-se no quadro seguinte.

Quadro 4.5.6 – Coeficientes de ponderação e precipitação média anual

| Bacia Hidrográfica      | Herdade da Valada (26M/01) | Serpa (26L/01) | Pedrógão do Alentejo (25L/01) | Precipitação média anual (mm) |
|-------------------------|----------------------------|----------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Barranco de Vale Carvão | 0,03                       | -              | 0,97                          | 506,75                        |
| Ribeira Vale de Cervas  | 0,02                       | -              | 0,98                          | 506,72                        |
| Barranco das Amoreiras  | 0,60                       | -              | 0,40                          | 508,00                        |
| Barranco da Zambujeira  | -                          | -              | 1,00                          | 506,68                        |
| Ribeira de Pias         | 0,27                       | 0,12           | 0,62                          | 508,16                        |
| Barranco das Várzeas    | 0,36                       | -              | 0,64                          | 509,43                        |
| Ribeira do Enxoé        | 0,54                       | 0,46           | -                             | 511,39                        |

Aplicando o modelo é possível obter-se os volumes anuais médios afluentes ao Rio Guadiana a partir de cada bacia hidrográfica em estudo (ver quadro seguinte).

Quadro 4.5.7 – Volumes anuais médios afluentes

| Bacia Hidrográfica                  | Escoamento médio anual (dam <sup>3</sup> ) |
|-------------------------------------|--|
| Barranco de Vale Carvão             | 1 621,60                                   |
| Ribeira Vale de Cervas              | 2 733,05                                   |
| Barranco das Amoreiras              | 13 911,38                                  |
| Barranco da Zambujeira              | 1 470,27                                   |
| Ribeira de Pias                     | 5 990,20                                   |
| Barranco das Várzeas                | 1 449,06                                   |
| Ribeira do Enxoé                    | 27 139,89                                  |
| <b>Escoamento na zona em estudo</b> | <b>54 315,44</b>                           |



É de realçar que os volumes anuais estimados para cada bacia hidrográfica não têm em linha de conta o volume de água que é retido em cada aproveitamento hidráulico da Rede Primária do Subsistema do Ardila (especialmente as barragens de Amoreira, Brinches e Serpa), nem os fluxos de água gerados nas restantes sub-bacias de pequena dimensão.

De acordo com as isolinhas de escoamento médio anual do Atlas do Ambiente, a área em estudo encontra-se numa zona de escoamento reduzido entre os 50 e os 200 mm. Atingindo um valor máximo, de 150 a 200 mm, na zona montante da bacia do Barranco das Amoreiras. Aliás, tendo em conta a aplicação do modelo regional de escoamento anual *versus* precipitação anual, em termos médios, escoam-se, na zona em estudo, cerca de 117 mm por ano.

#### **4.5.1.4.2. Situações Extremas**

##### ***Cheias***

Na região do Guadiana não existe um problema global de cheias, como se verifica noutras regiões do país, ocorrendo no entanto problemas pontuais e esporádicos em algumas zonas urbanas. Aliás o escoamento registado nesta zona, é dos mais baixos do país, com valores médios a rondarem os 100 mm, no entanto, o próprio escoamento encontra-se muito localizado nos meses húmidos, designadamente, Dezembro e Janeiro.

##### ***Secas***

Relativamente a situações de seca, podemos considerar que estas são frequentes na bacia hidrográfica do Rio Guadiana. De acordo com o PBHRG no período de anos hidrológicos de 1941/42 a 1991/92, os concelhos de Serpa e Moura (pontualmente), foram uns dos mais frequentemente, 1 vez em cada 3 anos, e severamente atingidos pela seca. Para uma situação de agricultura de regadio, com utilização de água a partir de infra-estruturas de armazenamentos, os locais de menor escoamento serão os de maior risco de seca. Estão nestas condições áreas extensas pertencentes aos concelhos de Moura e Serpa (parte oeste), entre outros, com ocorrência de 1 vez em cada 3 anos de escoamento anual inferior a 55 mm, limiar de seca, obtido a partir do quantil 20% da série de escoamentos anuais ponderados na bacia no período de anos de análise.





#### 4.5.1.5. Evolução da situação de referência sem projecto

No que se refere ao descritor dos recursos hídricos superficiais, na evolução da situação de referência sem projecto prevêem-se alterações significativas ao nível do regime hidrológico actualmente existente nas ribeiras de Vale de Cervas, das Amoreiras, de Pias e do Enxoé, que serão interceptadas pelas albufeiras da Rede Primária do Subsistema Ardila. Nestes cursos de água prevê-se uma diminuição do caudal escoado, sendo que o escoamento actualmente estimado para a Situação de Referência será evidentemente alterado.

#### 4.5.1.6. Síntese

A área a beneficiar pelo Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Guadiana, abrangendo várias sub-bacias de diversos tributários, da margem esquerda, deste rio, designadamente o Barranco de Vale Carvão, a Ribeira de Vale de Cervas, o Barranco da Amoreira, o Barranco da Zambujeira, Ribeira de Pias, Barranco das Várzeas e Ribeira do Enxoé.

Destas ribeiras, a que possui uma maior área de drenagem, e por isso, um maior caudal escoado é a Ribeira do Enxoé, com 229,6 km<sup>2</sup>.

A precipitação na área em estudo é reduzida, resultando, por isso, em escoamentos baixos e intermitentes. De acordo com as isolinhas de escoamento anual média do Atlas do Ambiente a zona em estudo situa-se entre os 50 e os 200 mm, tendo sido estimado um valor médio de 117 mm.

No Quadro 4.5.8 sintetizam-se os valores médios estimados para a precipitação e escoamento anual na zona em estudo.

Quadro 4.5.8 – Precipitação e escoamento anual médio

| Bacia Hidrográfica      | Precipitação anual média (mm) | Escoamento anual médio (dam <sup>3</sup> ) |
|-------------------------|-------------------------------|--|
| Barranco de Vale Carvão | 506,75                        | 1 621,60                                   |
| Ribeira Vale de Cervas  | 506,72                        | 2 733,05                                   |
| Barranco das Amoreiras  | 508,00                        | 13 911,38                                  |
| Barranco da Zambujeira  | 506,68                        | 1 470,27                                   |
| Ribeira de Pias         | 508,16                        | 5 990,20                                   |
| Barranco das Várzeas    | 509,43                        | 1 449,06                                   |
| Ribeira do Enxoé        | 511,39                        | 27 139,89                                  |



## 4.5.2. Gestão dos Recursos Hídricos

### 4.5.2.1. Introdução

O presente descritor tem como principal objectivo avaliar a qualidade da água superficial nas massas de água superficiais potencialmente afectadas pelo Bloco Oeste, nomeadamente as albufeiras de Brinches e Amoreiras, que constituem as principais origens de água dos blocos de rega do Bloco Oeste (ver Carta 10 – Carta Hidrológica, Volume II), e as respectivas linhas de água.

A avaliação da gestão dos recursos hídricos envolvidos no projecto baseou-se em modelação matemática, tendo-se adoptado a seguinte metodologia:

- Utilizando o modelo de bacia SWAT simulou-se o estado actual das bacias drenantes para cada uma das albufeiras com o intuito de obter a qualidade da água afluente que permita estabelecer um “estado referência”. Os resultados referentes a caudais afluentes foram comparados com os fornecidos no “*Estudo Técnico-Económico Comparativo de Alternativas de Adução às Manchas de Rega do Subsistema do Ardila*” (AQUALOGUS, 2004).
- Com base nos valores obtidos pela aplicação do modelo SWAT estimou-se a qualidade da água nos cursos de água afluentes a cada uma das albufeiras e potencialmente influenciados pelo Bloco Oeste.
- Utilizando um modelo para albufeiras (CE QUAL W2 V3.2) simulou-se a hidrodinâmica e a qualidade da água nessas albufeiras. As simulações de qualidade da água estendem-se por um período de 30 anos de acordo com as simulações de exploração descritas em AQUALOGUS (2004).

### 4.5.2.2. Modelação da bacia hidrográfica das albufeiras de Brinches e Amoreira

Esta fase do trabalho tem como principal objectivo avaliar a evolução das cargas afluentes às albufeiras de Brinches e Amoreira, que constituem as origens de água do Bloco Oeste do Subsistema do Ardila. Para tal recorreu-se ao modelo SWAT para simular o comportamento das bacias hidrográficas onde se incluem os blocos de rega para simular os eventuais efeitos que a implementação do regadio trará sobre as origens de água do Bloco Oeste. Foram obtidos valores para as quantidades de água e de nutrientes que serão drenados dessas bacias para as massas de água superficiais e infiltrados a partir dessas bacias para os aquíferos. Esta avaliação foi feita para o cenário de referência (sem regadio) e para o cenário de projecto, de modo a detectar potenciais impactes do mesmo.





#### 4.5.2.2.1. Modelo SWAT

O modelo SWAT é um modelo tridimensional com um passo temporal fixo de um dia que corre ao nível da bacia. O principal objectivo deste modelo é prever impactes de longo prazo de práticas agrícolas. Entre outros parâmetros este modelo permite estipular rotações de plantas, datas de sementeira e colheita, taxas e momento de aplicação de fertilizantes, pesticidas e rega. Este modelo pode ser usado para simular o ciclo da água e o ciclo do azoto e fósforo. Permite ainda avaliar a eficiência ambiental da implementação de boas práticas agrícolas, bem como políticas alternativas de gestão do solo.

##### *Hidrodinâmica*

No modelo SWAT a bacia simulada é dividida em várias sub-bacias. Cada sub-bacia pode ser dividida em várias HRU (*Hidrologic Response Units* – unidades com o mesmo tipo de solo e coberto vegetal) ou pode ser ela própria uma HRU única. Cada HRU tem como fronteira superior a superfície do solo, e como fronteira inferior o aquífero. Recebe pela fronteira superior a precipitação, da qual parte é convertida em *run-off* e outra parte é convertida em infiltração. A parte que é convertida em *run-off* é encaminhada para o canal da sub-bacia. A parte que infiltra é transportada ao longo do perfil de solo, podendo ser evapotranspirada, percolada para o aquífero ou transportada lateralmente ao longo do perfil de solo até atingir o canal. A água que atinge o aquífero perde-se para o canal, ou para o aquífero profundo ou finalmente para a atmosfera (simula-se assim indirectamente o efeito de ascensão capilar que não pode ser simulado explicitamente com a hidrodinâmica implementada no solo do SWAT, que apenas permite estimar percolação e não ascensão capilar).

A hidrologia do modelo é baseada na equação de balanço de água que inclui o *run-off*, a precipitação, a evapotranspiração, a infiltração e o escoamento lateral no perfil de solo.

A evapotranspiração potencial pode ser calculada pelo método de Hargreaves, ou pelo método Priestley-Taylor ou pelo método Penman-Monteith. O último método referido é um método standard a nível internacional, sendo largamente utilizado. A evapotranspiração real é calculada pela soma de três componentes: evaporação da copa das plantas, transpiração das plantas e evaporação do solo. Esta evapotranspiração real será sempre menor ou igual à potencial. Para o cálculo da transpiração é necessário o Índice de Área Foliar (LAI - *Leaf Area Index*). Este parâmetro é estimado para cada HRU através de um modelo de crescimento de plantas.



A precipitação pode ser estimada recorrendo a um gerador de clima baseado em médias e desvios padrão típicos para a zona de estudo. Contudo a utilização desta opção deve sempre que possível ser substituída por dados de precipitação diários para o período de estudo.

A infiltração é estimada por diferença entre a precipitação e o *run-off* estimado. A percolação no solo é baseada nos conceitos de saturação, capacidade de campo e coeficiente de emurchecimento. Cada camada de solo perde água por percolação para a célula abaixo sempre que o seu teor de água estiver entre a saturação e a capacidade de campo. As camadas de solo que estiverem com teor de água entre a capacidade de campo e o coeficiente de emurchecimento, apenas podem perder água por evapotranspiração. O coeficiente de emurchecimento é o teor mínimo de água que a camada de solo pode atingir. O modelo permite um máximo de 10 camadas no perfil de solo. A percolação da camada do fundo do perfil é direccionada para o aquífero. Esta percolação é denominada de recarga do aquífero e é limitada por um factor de retardamento especificado pelo utilizador. A água presente no aquífero é perdida para o canal da sub-bacia em função de um coeficiente de retardamento especificado na entrada de dados.

O *run-off* é estimado com o método das Curvas CN (*Curve Number*) do SCS (*Soil Conservation Service*) ou com o método Green-Ampt. Ambos os métodos estimam o *run-off* como função do teor de água do solo (alto teor de água no solo corresponde a alto *run-off* e vice-versa). Contudo o segundo método utiliza as Curvas CN pois o método Green-Ampt não inclui por si só o efeito das plantas na estimativa do *run-off*.

O escoamento nos canais baseia-se na equação de onda cinemática considerando que a sua secção é trapezoidal. Este escoamento é directamente proporcional ao raio hidráulico e ao declive do canal, sendo inversamente proporcional ao coeficiente de Manning.

### **Qualidade da Água**

A erosão hídrica é estimada com a Equação Universal de Perda de Solos Modificada (*Modified Universal Soil Loss Equation - MUSLE*). Enquanto a USLE prediz a erosão anual média em função da energia da chuva, a MUSLE usa o escoamento (como fonte de energia no destacamento e transporte de sedimentos) para simular a erosão e a produção de sedimentos. Da substituição da USLE pela MUSLE resulta benefícios como: (i) a precisão do modelo é aumentada, (ii) a necessidade de razão de transporte (*delivery ratio*) é eliminada e (iii) permite a equação ser aplicada para eventos de chuva individuais (Neitsch, 2000).

A produção de nutrientes depende dos seguintes factores: erodibilidade do solo, práticas agrícolas e cobertura de solo, práticas de conservação e topografia. O factor práticas agrícolas e cobertura de solo é calculado ao longo do tempo em função do estado da planta.





O transporte de nutrientes para o canal é feito através do *run-off*, do transporte de sedimentos e da percolação. Através do *run-off* é transportado o azoto e o fósforo solúvel, multiplicando a concentração dos 10 mm superficiais de solo pelo caudal de *run-off*. Através do transporte de sedimentos dos primeiros 10 mm de solo é transportado azoto orgânico, fósforo orgânico e as formas de fósforo inorgânico adsorvidas aos sedimentos. Finalmente o Azoto pode ser transportado por percolação no perfil de solo ou por escoamento lateral no perfil de solo.

No solo são simuladas formas orgânicas e minerais de azoto e fósforo. No caso do azoto, o nitrato é a única forma transportada por percolação e é simultaneamente a única forma absorvida pelas plantas. Para além desta forma mineral existe a amónia que pode ser perdida para a atmosfera por volatilização ou por nitrificação, e pode apenas ser adicionada na forma de fertilizante. Existem ainda reservatórios de azoto orgânico, cujos poços são as perdas por mineralização e as fontes são os resíduos das plantas, bem como os fertilizantes orgânicos adicionados. As fontes do nitrato são a deposição atmosférica, a fertilização e as taxas de nitrificação e de mineralização.

No caso do fósforo, existem três reservatórios de fósforo mineral, dos quais apenas um é solúvel, sendo essa a forma que pode ser percolada e absorvida pelas plantas. As formas minerais de fósforo tendem a ficar imobilizadas nos sedimentos do solo. O peso da percolação do fósforo transportado é baixo em comparação com o fósforo transportado por erosão. As fontes de fósforo solúvel incluem a mineralização das formas orgânicas do fósforo e as aplicações de fertilizante mineral de fósforo. Por seu lado, as fontes de fósforo orgânico são os fertilizantes orgânicos, bem como os resíduos de plantas.

O crescimento das plantas é feito em função da teoria das unidades de calor (*Heat Units*). De acordo com esta teoria o crescimento só ocorre quando a temperatura do ar é superior à temperatura de base da planta. Esta temperatura de base é uma característica da planta. Unidades de calor são graus centígrados acima dessa temperatura de base. Cada planta tem um número de unidades de calor característico para atingir a maturidade. As árvores e as culturas de sequeiro podem entrar em dormência, parando totalmente o seu crescimento. O crescimento potencial das plantas é calculado para cada dia da simulação considerando condições óptimas de crescimento. O crescimento potencial é calculado em termos de biomassa, que é directamente proporcional à radiação incidente total, ao índice de área foliar e à eficiência de utilização da radiação (característico de cada planta para a pressão do CO<sub>2</sub> da atmosfera). Em simultâneo são calculadas as extracções de água e nutrientes em função das disponibilidades do solo e das necessidades da espécie de planta considerada. O crescimento poderá ser limitado pela água, pelos nutrientes (azoto e fósforo) e pela temperatura (para além da temperatura de base cada espécie tem uma temperatura óptima de crescimento).



No modelo SWAT o crescimento das plantas é limitado sempre que as plantas não têm pelo menos 50 % das quantidades de Azoto e Fósforo que são esperados em cada fase de desenvolvimento da planta. Esta situação ocorre sempre que não existem estes nutrientes no solo em quantidades suficientes. Quando o crescimento da planta decresce com a falta de azoto o modelo automaticamente aplica o fertilizante.

Esta operação é opcional mas tem a vantagem de reproduzir a situação típica de uma cultura agrícola. Isto porque garante o crescimento óptimo da planta, que é genericamente o objectivo das práticas agrícolas. Esta opção apresenta-se particularmente útil neste caso em que são desconhecidas as práticas agrícolas. O SWAT contém uma base de dados com vários tipos de fertilizantes que podem ser aplicados ao solo, deste modo pode-se escolher o tipo de fertilizante, a quantidade máxima aplicada ao solo durante um ano, assim como a quantidade máxima durante uma aplicação.

Quando existem dados, pode-se aplicar uma série de práticas agrícolas mais detalhadas. Estas práticas incluem mobilizações, sementeiras, fertilizações, regas, pastoreios e colheitas. Pode deste modo elaborar-se uma série de cenários que podem ir desde as práticas agrícolas actuais até às boas práticas agrícolas previstas no Código das Boas Práticas Agrícolas.

#### **4.5.2.2.2. Dados de base das bacias**

Apresenta-se nesta secção os dados utilizados para correr o modelo SWAT. Note-se que para este descritor a área de estudo é bastante maior do que a definida para a globalidade do EIA (faixa de 500 m envolvente às componentes de projecto), dada a necessidade de simular as sub-bacias abrangidas pelo projecto, incluindo as secções a montante da área directamente afectada pelo Bloco Oeste.

#### ***Topografia***

A topografia utilizada tem, para a maior parte da área de estudo, células de 10 metros. Para as áreas onde esta topografia estava incompleta acrescentou-se valores de topografia com células de cerca de 90 metros. O MDT (modelo digital de terreno) utilizado para produzir esta topografia foi fornecido pela EDIA.

#### ***Uso de solo***

Para o uso do solo utilizou-se a cartografia produzida por Cardoso (2004), que corresponde a uma carta de uso de solo para a área do Subsistema de Rega do Ardila com um grau de detalhe significativamente superior aos mapas Corine e COS de ocupação de solo. Esta carta apresenta ainda a vantagem de utilizar os códigos Corine, o que facilita comparações e posteriores validações. Para correr o modelo foi efectuada a correspondência entre as culturas desta carta às culturas incluídas na base de dados do modelo SWAT.





## Solos

Pretendia-se obter dados para diferentes camadas de solo (textura, porosidade, teor em carbono, densidade aparente, capacidade de campo). Para os solos foram utilizadas as Carta de Solos em formato digital do IDRHa, à escala 1:25 000 (Folhas 501, 511, 512, 522 e 523 – ver Carta 6, Volume II) e informação sobre vários perfis de solo, produzidos em IHERA (2003). Os 86 perfis de solo disponíveis apresentam por exemplo dados de textura do solo (percentagem de areia, limo e argila) porosidade, densidade aparente, capacidade de campo e coeficiente de emurchecimento para várias camadas de solo.

Para a área de estudo foram identificados 194 tipos de solos diferentes, pertencentes a 84 famílias de solo diferentes. O elevado número de dados não beneficia os objectivos do estudo pois torna o processo moroso e não mais preciso - as características importantes dos solos para o presente estudo são comuns entre muitos tipos de solos. Desse modo, agruparam-se os solos da zona de estudo por tipos de solo (classificação adaptada de Cardoso, 1965). Obtiveram-se assim 13 tipos de solo na área em estudo.

Cada perfil de solo apresentava a família de solo a que se referia e foi necessário associar a informação dos perfis aos 13 tipos de solos obtidos. Como cada tipo de solo apresenta diversas famílias, para associar informação foi necessário definir um critério de selecção do perfil. Este critério foi a família com maior área de solo na zona de estudo. Ou seja, para cada tipo de solo verificou-se qual a família que apresenta maior área na zona do bloco de rega e seleccionou-se um perfil dessa família (ver Quadro 4.5.9 e a Figura II.5, no Volume II).

Quadro 4.5.9 – Correspondência entre tipos de solo e a Família dominante dessa família na área de estudo

| Tipo  | Área (km <sup>2</sup> ) | % Área | Família | Perfil* |
|---|-------------------------|--------|---------|---------|
| Solos Litólicos não Húmicos   | 225                     | 18%    | Vx      | 100S    |
| Solos Mediterrâneos Pardos de Materiais não Calcários               | 183                     | 14%    | Pm      | 129N    |
| Litossolos ou solos esqueléticos                                    | 161                     | 13%    | Pv      | 271R    |
| Solos Mediterrâneos Vermelhos e Amarelos de Materiais Calcários     | 140                     | 11%    | Vcm     | 287N    |
| Solos Calcários Vermelhos   | 118                     | 9%     | Vc      | 43N     |
| Solos Mediterrâneos Vermelhos e Amarelos de Materiais Não Calcários | 116                     | 9%     | Pv      | 271R    |
| Barros Pretos   | 107                     | 8%     | Bvc     | 254N    |
| Solos Calcários Pardos  | 101                     | 8%     | Pc      | 2N      |
| Barros Castanho-Avermelhados  | 42                      | 3%     | Cb      | 255N    |
| Sem dados (assumiu-se que eram solos Pv)                            | 24                      | 2%     | Pv      | 271R    |
| Aluviosolos e Solos de Baixas                                       | 24                      | 2%     | A       | 168S    |
| Solos Mediterrâneos Pardos de Materiais Calcários                   | 18                      | 1%     | Pac     | 52N     |
| Solos Hidromórficos   | 15                      | 1%     | Ps      | 118N    |
| Afloramentos rochosos   | 6                       | 0%     | Pv      | 271R    |

Nota: \* Perfis produzidos em IHERA (2003).



Os parâmetros físicos recolhidos em cada um dos perfis referidos no Quadro anterior foram usados como input do modelo SWAT para a caracterização do solo (Quadro 4.5.10). Parâmetros como a condutividade hidráulica em saturado não foi estimada para os perfis referidos. Usou-se por isso a função de pedotransferência de Saxton *et al.* (1986). O factor de erodibilidade do solo (K) foi obtido com base numa equação de Williams (1995) referida em Neitsch (2000).

Quadro 4.5.10 – Parâmetros de input do solo para o modelo SWAT obtidos dos perfis de solos

| SNAM* | NLAYERS | HYDGRP | Prof | BD   | AWC  | K    | CBN  | CLAY | SILT | SAND | USLE_K |
|-------|---------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| A     | 3       | D      | 300  | 1.39 | 0.21 | 0.9  | 0.83 | 39   | 43   | 19   | 0.16   |
|       |         |        | 500  | 1.54 | 0.19 | 0.2  | 0.5  | 39   | 42   | 19   | 0.16   |
|       |         |        | 1100 | 1.30 | 0.15 | 3.5  | 0.25 | 33   | 42   | 25   | 0.17   |
| Cb    | 3       | D      | 250  | 1.58 | 0.13 | 0.1  | 1.08 | 44   | 23   | 32   | 0.14   |
|       |         |        | 600  | 1.59 | 0.16 | 0.1  | 0.66 | 45   | 21   | 34   | 0.14   |
|       |         |        | 1100 | 1.21 | 0.13 | 1.9  | 0.25 | 62   | 17   | 21   | 0.13   |
| Bvc   | 3       | A      | 200  | 1.30 | 0.15 | 41.0 | 1.41 | 14   | 27   | 59   | 0.14   |
|       |         |        | 450  | 1.31 | 0.20 | 43.5 | 1.08 | 14   | 27   | 59   | 0.17   |
|       |         |        | 1350 | 1.26 | 0.14 | 2.1  | 0.25 | 44   | 32   | 24   | 0.15   |
| Pc    | 3       | B      | 200  | 1.20 | 0.27 | 7.1  | 0.33 | 33   | 28   | 39   | 0.16   |
|       |         |        | 400  | 1.26 | 0.25 | 8.4  | 0.41 | 28   | 31   | 41   | 0.17   |
|       |         |        | 1300 | 1.27 | 0.15 | 2.6  | 0.17 | 40   | 40   | 20   | 0.16   |
| Vc    | 3       | A      | 350  | 1.23 | 0.16 | 19.6 | 1.24 | 22   | 25   | 53   | 0.14   |
|       |         |        | 550  | 1.35 | 0.13 | 42.1 | 1.08 | 13   | 23   | 64   | 0.16   |
|       |         |        | 1300 | 1.27 | 0.16 | 3.1  | 0.41 | 37   | 45   | 18   | 0.17   |
| Ps    | 4       | D      | 350  | 1.65 | 0.19 | 0.0  | 0.83 | 64   | 25   | 11   | 0.14   |
|       |         |        | 700  | 1.74 | 0.16 | 0.0  | 0.41 | 60   | 20   | 21   | 0.13   |
|       |         |        | 850  | 1.74 | 0.16 | 0.0  | 0.41 | 45   | 22   | 33   | 0.14   |
|       |         |        | 1150 | 1.37 | 0.11 | 3.5  | 0.33 | 28   | 24   | 48   | 0.16   |
| Vx    | 3       | D      | 300  | 1.41 | 0.09 | 0.5  | 1.16 | 45   | 36   | 19   | 0.14   |
|       |         |        | 600  | 1.66 | 0.05 | 0.0  | 0.58 | 46   | 27   | 27   | 0.15   |
|       |         |        | 1300 | 1.22 | 0.14 | 1.9  | 0.17 | 55   | 27   | 18   | 0.14   |
| Pac   | 4       | D      | 350  | 1.60 | 0.30 | 0.0  | 0.74 | 54   | 29   | 17   | 0.15   |
|       |         |        | 850  | 1.65 | 0.17 | 0.1  | 0.33 | 36   | 27   | 37   | 0.16   |
|       |         |        | 1250 | 1.35 | 0.13 | 4.1  | 0.17 | 28   | 34   | 38   | 0.17   |
|       |         |        | 1600 | 1.37 | 0.13 | 4.7  | 0.16 | 26   | 33   | 41   | 0.17   |
| Pm    | 3       | C      | 400  | 1.36 | 0.27 | 2.4  | 1.57 | 32   | 39   | 29   | 0.13   |
|       |         |        | 700  | 1.42 | 0.24 | 0.9  | 0.91 | 36   | 31   | 33   | 0.16   |
|       |         |        | 1000 | 1.17 | 0.12 | 2.9  | 0.41 | 71   | 14   | 15   | 0.12   |
| Vcm   | 3       | D      | 350  | 1.66 | 0.10 | 0.0  | 1.74 | 40   | 26   | 34   | 0.11   |
|       |         |        | 700  | 1.52 | 0.12 | 1.9  | 0.83 | 24   | 34   | 43   | 0.17   |
|       |         |        | 1250 | 1.33 | 0.14 | 3.5  | 0.41 | 31   | 35   | 35   | 0.17   |
| Pv    | 2       | D      | 300  | 1.53 | 0.06 | 0.6  | 1.16 | 30   | 35   | 35   | 0.15   |
|       |         |        | 600  | 1.67 | 0.02 | 0.1  | 1.08 | 31   | 34   | 35   | 0.16   |

**Legenda:** SNAM\*- Nome da Família de solo; NLAYERS - Número de camadas de solo; HYDGRP - Grupo hidrológico; Prof - Profundidade de cada camada [mm]; BD - Densidade Aparente [kg/dm<sup>3</sup>]; AWC - Teor de água disponível (Capacidade de campo-coeficiente de emurchecimento) [-]; K - Condutividade em saturado [mm/h]; CBN - Teor de carbono orgânico do solo [%]; CLAY - Fração Argila [%]; SILT - Fração Limo [%]; SAND - Fração Areia [%]; USLE\_K - Factor de erodibilidade do solo [-].





## Escoamento

O run-off é estimado com o método das Curvas CN (*Curve Number*) do SCS (*Soil Conservation Service*). Para isso o modelo SWAT tem como *input* o valor das curvas CN, que basicamente fornecem um valor percentual standard da quantidade de precipitação que é transformada em *run-off*. Os valores de CN estimam-se com base em tabelas desenvolvidas pelo SCS que entram em linha de conta com o coberto vegetal e o grupo hidrológico do solo. Os valores estimados apresentam-se no Quadro seguinte.

Quadro 4.5.11 – Valores CN em função do uso de solo e da Família de solo

| Uso de solo           | Solo  | CN2   |
|-----------------------|-------|-------|
| Sequeiro              | A_Pc  | 73.00 |
|                       | A_Vc  | 62.00 |
|                       | A_Vcm | 84.00 |
|                       | A_Vx  | 84.00 |
| Floresta de Carvalhos | A_Pc  | 66.00 |
|                       | A_Vcm | 83.00 |
|                       | A_Vx  | 83.00 |
| Pomares               | A_Pc  | 66.00 |
|                       | A_Pm  | 77.00 |
|                       | A_Ps  | 83.00 |
|                       | A_Vc  | 45.00 |
|                       | A_Vcm | 83.00 |
|                       | A_Vx  | 83.00 |
| Zona urbana           | A_Pv  | 87.00 |

## Clima

Duas estações meteorológicas próximas do Subsistema de Rega do Ardila, Pedrógão e Serpa, dispõem de dados diários de precipitação para o período de 1959 a 2002. O modelo corre com um passo temporal diário pelo que estes dados permitiram um período de simulação semelhante ao período em que existem dados de precipitação. Na Figura seguinte apresenta-se os valores anuais de ambas as estações.

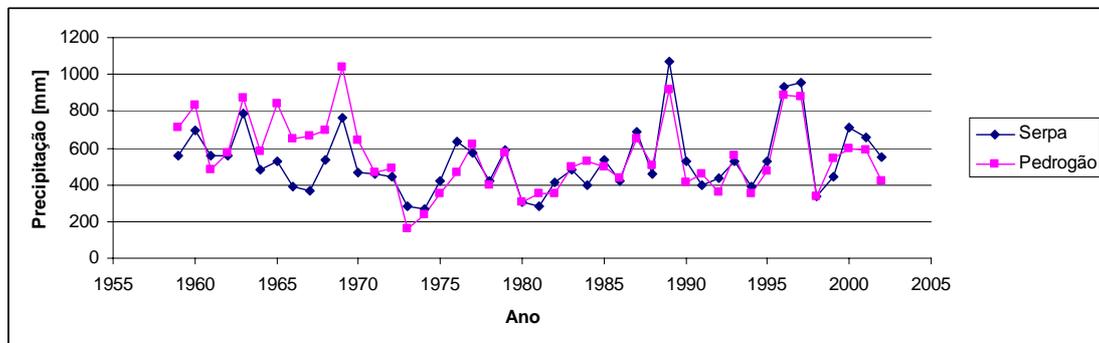


Figura 4.5.3 – Valores anuais de precipitação nas estações meteorológicas de Pedrógão e Serpa



Os valores de temperatura, humidade relativa, radiação e vento só existem em maior quantidade para anos mais recentes. Deste modo foram fornecidos valores de médias e desvios padrão mensais obtidos em duas estações próximas do Subsistema de Rega do Ardila: Beja e Mértola / Vale Formoso.

### ***Práticas agrícolas***

Para a elaboração deste trabalho não foi possível obter as práticas agrícolas para o cenário de referência (sem regadio) e para o cenário de projecto, uma vez que as mesmas dependem das opções tomadas por cada agricultor regante, não sendo assim nem uniformes ao longo da extensão do Bloco Oeste, nem previsíveis no cenário de exploração. Deste modo utilizou-se a opção que permite aplicar regas e fertilizações optimizadas. Isto é, qualquer das operações só ocorre em caso de necessidade da planta.

### ***Águas subterrâneas***

Para a qualidade das águas subterrâneas foram utilizados os dados provenientes do projecto ERSHA, onde foram recolhidos valores de nitratos nos aquíferos em período de águas altas e de águas baixas. A maior parte dessas medidas foi feita em 2003. Na Figura II.6 (Volume II) apresentam-se os valores de 2003 que foram os utilizados no modelo.

#### **4.5.2.2.3. Resultados das simulações das bacias**

O período para o qual se pode realizar a simulação depende fundamentalmente dos dados de precipitação diários. Como se referiu atrás, estes dados estavam disponíveis para o período de 1959 a 2002. A simulação destes 43 anos permite simular uma série de anos hidrológicos cujos regimes hidrológicos determinam as cargas de nutrientes. Isto permitiu obter um valor médio de cargas representativo dos regimes de precipitação da zona.

Foram obtidos valores para as quantidades de água e de nutrientes que serão drenados dessas bacias para as massas de água superficiais e infiltrados a partir dessas bacias para os aquíferos. Esta avaliação foi feita para o cenário de referência (sem regadio) e para o cenário de projecto, de modo a detectar potenciais impactes do mesmo. Na situação com regadio admitiu-se que as manchas de uso de solo com culturas anuais de sequeiro eram substituídas por culturas anuais de regadio, nas manchas com olival e outros pomares admitiu-se apenas a introdução de regadio.





## Calibração

A hidrodinâmica do modelo foi calibrada com valores de escoamento mensais estimados em AQUALOGUS (2004b). Estes valores foram obtidos para a bacia drenante da Albufeira de Brinches e para a bacia drenante da Albufeira da Amoreira. A comparação com volumes mensais do modelo é apresentada nas Figuras II.7 e II.8 (Volume II). Não foi possível calibrar a qualidade porque não existem dados de concentração nas linhas de água em estudo.

## Avaliação das quantidades de água e nutrientes drenados das bacias em estudo

Foram obtidos valores para as quantidades de água e de nutrientes que serão drenados dessas bacias para as massas de água superficiais. Esta avaliação foi feita para o cenário de referência (sem regadio) e para o cenário de projecto, de modo a detectar potenciais impactos do mesmo.

### Albufeiras de Brinches e das Amoreiras

As cargas de origem agrícola difusa, que foram estimadas para as albufeiras de Brinches e Amoreira são apresentadas nos Quadros seguintes. Estimaram-se acréscimos de apenas 6% para o azoto e 2% para o fósforo para o caso da albufeira de Brinches, sendo desprezável a diferença entre a Alternativa I e II (Quadro 4.5.12). No caso da Albufeira da Amoreira, a Alternativa II não tem qualquer impacto na albufeira, ao passo que na Alternativa I as cargas de azoto sofrem um acréscimo de 1% para o azoto e 15 % para o fósforo.

Quadro 4.5.12 – Resultados da simulação para a bacia drenante da Albufeira de Brinches (ton/ano)

| Nutriente | Cenário de referência (sem regadio) | Cenário de projecto Alternativa I | Cenário de projecto Alternativa II |
|-----------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| N total   | 8.90                                | 9.45                              | 9.41                               |
| P total   | 1.29                                | 1.32                              | 1.32                               |

Quadro 4.5.13 – Resultados da simulação para a bacia drenante da Albufeira da Amoreira (ton/ano)

| Nutriente | Cenário de referência (sem regadio) | Cenário de projecto Alternativa I | Cenário de projecto Alternativa II |
|-----------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| N total   | 112.60                              | 112.60                            | 113.70                             |
| P total   | 3.89                                | 3.89                              | 4.50                               |

### Bacias hidrográficas das Ribeiras de Pias e das Amoreiras

Ao nível da globalidade das bacias da Ribeira de Pias e da bacia das Amoreiras, onde estão inseridas as principais origens de água do bloco de rega, foram também simuladas as cargas de origem agrícola difusa



(já que grande parte do Bloco Oeste se situa já a jusante das duas albufeiras em estudo, não drenando assim para elas – ver Carta 10, Volume II). No que diz respeito à bacia da Ribeira de Pias o aumento esperado, devido à introdução do regadio no Bloco Oeste, é da ordem dos 50% para o azoto e de 83% para o fósforo, sendo a diferença entre as duas alternativas desprezável. Para a bacia das Amoreiras, as alterações em relação à situação de referência são inferiores a 2% para o azoto podendo contudo ocorrer um acréscimo de 15% para o caso do fósforo.

A qualidade da água a jusante da Albufeira do Alqueva (quer na Albufeira do Pedrógão quer a jusante desta Albufeira) é determinada por um lado pela qualidade e quantidade das descargas da Albufeira do Alqueva e por outro pelas quantidades e qualidade da água de drenagem a jusante da Albufeira do Alqueva. O efeito dos blocos de rega está inserido nesta área de drenagem. Por exemplo, considerando apenas a área de drenagem da Albufeira de Pedrógão (cerca de 4000 km<sup>2</sup> excluindo a área a montante da Albufeira do Alqueva), mesmo que todo o Bloco Oeste escoasse para a Albufeira do Pedrógão, o seu peso em termos de área de drenagem seria de cerca de 2%.

Quadro 4.5.14 – Resultados da simulação para a globalidade da bacia da Ribeira de Pias (ton/ano)

| Nutriente | Cenário de referência (sem regadio) | Cenário de projecto Alternativa I | Cenário de projecto Alternativa II |
|-----------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| N total   | 12.02                               | 17.91                             | 17.87                              |
| P total   | 1.73                                | 3.16                              | 3.16                               |

Quadro 4.5.15 – Resultados da simulação para a globalidade da bacia das Amoreiras (ton/ano)

| Nutriente | Cenário de referência (sem regadio) | Cenário de projecto Alternativa I | Cenário de projecto Alternativa II |
|-----------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| N total   | 129.59                              | 130.58                            | 131.69                             |
| P total   | 4.15                                | 4.15                              | 4.76                               |

### Escoamento superficial e infiltração para as águas subterrâneas

O incremento de volume de água percolada ao longo do perfil de solo, devido à implementação de regadio é, por si só, causador de enriquecimento de nitratos nas águas subterrâneas. O ião nitrato tem uma elevada solubilidade, sendo arrastado pelo escoamento ao longo do perfil de solo.

Nos Quadros seguintes apresenta-se o balanço dos volumes de água (em altura de água – multiplicando pela área da bacia obtém-se o volume) estimados com o modelo SWAT para a bacia da Ribeira de Pias e para a bacia das Amoreiras. Verifica-se que, para a bacia da Ribeira de Pias, vai ocorrer um acréscimo de apenas 15 mm o que corresponde a um aumento de apenas 18,5% em relação ao cenário de referência (sem regadio). A maior parte da água adicionada na rega sairá por evapotranspiração. No que diz respeito





à bacia das Amoreiras a água de rega adicionada é ainda menos expressiva, levando a acréscimos de águas subterrâneas inferiores a 1%.

Quadro 4.5.16 – Balanço global do escoamento de água da bacia da Ribeira de Pias

| Saidas                          | Cenário de referência<br>(sem regadio) |                     | Cenário de projecto<br>Alternativa I |                     | Cenário de projecto<br>Alternativa II |                     |
|---------------------------------|--|---------------------|--------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|---------------------|
|                                 | [mm]                                   | Fracção<br>entradas | [mm]                                 | Fracção<br>entradas | [mm]                                  | Fracção<br>entradas |
| Runoff                          | 68                                     | 13%                 | 77                                   | 11%                 | 77                                    | 11%                 |
| Evapotranspiração<br>real       | 380                                    | 71%                 | 535                                  | 75%                 | 527                                   | 74%                 |
| Água subterrânea                | 81                                     | 15%                 | 96                                   | 13%                 | 95                                    | 13%                 |
| Recarga do<br>aquífero profundo | 4                                      | 1%                  | 5                                    | 1%                  | 5                                     | 1%                  |
| <b>Entradas</b>                 |  |                     |                                      |                     |                                       |                     |
| Precipitação                    | 534                                    | 100%                | 534                                  | 77%                 | 534                                   | 78%                 |
| Rega                            | 0                                      |                     | 179                                  | 33%                 | 170                                   | 32%                 |

Quadro 4.5.17 – Balanço global do escoamento de água da bacia das Amoreiras

| Saidas                          | Cenário de referência<br>(sem regadio) |                     | Cenário de projecto<br>Alternativa I |                     | Cenário de projecto<br>Alternativa II |                     |
|---------------------------------|--|---------------------|--------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|---------------------|
|                                 | [mm]                                   | Fracção<br>entradas | [mm]                                 | Fracção<br>entradas | [mm]                                  | Fracção<br>entradas |
| Runoff                          | 75.4                                   | 14%                 | 76.2                                 | 14%                 | 76.2                                  | 14%                 |
| Evapotranspiração<br>real       | 365.6                                  | 69%                 | 375.0                                | 69%                 | 377.1                                 | 69%                 |
| Água subterrânea                | 85.7                                   | 16%                 | 86.5                                 | 16%                 | 86.3                                  | 16%                 |
| Recarga do<br>aquífero profundo | 4.0                                    | 1%                  | 4.1                                  | 1%                  | 4.0                                   | 1%                  |
| <b>Entradas</b>                 |  |                     |                                      |                     |                                       |                     |
| Precipitação                    | 532.2                                  | 100%                | 532.2                                | 98%                 | 532.2                                 | 98%                 |
| Rega                            | 0.0                                    | 0%                  | 10.0                                 | 2%                  | 11.0                                  | 2%                  |

#### 4.5.2.2.4. Outras fontes de nutrientes - Cálculo das Cargas usando as Guidelines da OSPAR

A produção de nutrientes na bacia é exportada através do rio para os corpos de água a jusante (albufeiras, lagos ou zonas costeiras). O cálculo da carga transportada pelo rio requer séries temporais de caudais e de concentrações em estações de monitorização na rede hidrográfica. Se todas as grandezas fossem medidas em contínuo em secções homogéneas, o cálculo da carga seria um simples processo de integração temporal. Em casos reais o cálculo da carga tem que ser feito com base em valores discretos (frequentemente mensais) e o cálculo da carga envolve alguma incerteza. A redução da incerteza exige um método padronizado de uso dos dados de monitorização e a sua avaliação com base nas fontes de



nutrientes na bacia. Esse método foi proposto por OSPAR (2001), sendo designado neste trabalho genericamente por “guidelines da Ospar”.

Embora a Guideline 7 descreva o processo recomendado para calcular a carga transportada pelo rio, na bacia da Amoreira e na bacia de Brinches não foi possível a sua utilização por não existirem estações de monitorização da qualidade de água superficial. As restantes Guidelines indicam métodos de cálculo das fontes e da capacidade de retenção da bacia. As Guidelines 2 a 6 descrevem o cálculo das cargas com base na informação das fontes de nutrientes e a Guideline 1 compara os valores obtidos por esta abordagem com os valores obtidos para as cargas transportadas pelo rio, fazendo uso também da informação sobre a capacidade de retenção da bacia calculada usando a Guideline 9. A Guideline 8 reporta o contributo de cada tipo de fonte (pontual, difusa antropogénica e difusa natural) para a carga transportada pelo rio.

O modelo SWAT foi corrido num cenário adicional admitindo que toda a bacia estava coberta de floresta. Fazendo a hipótese de que se não existissem terrenos agrícolas, toda a bacia seria ocupada por floresta, a diferença entre estes dois resultados dá a produção de nutrientes devida à existência de terrenos agrícolas. Na hipótese de que a floresta tem uma gestão diminuta, a simulação só com floresta corresponde à situação pristina.

O Quadro seguinte sumariza as descargas nas águas superficiais de Azoto e de Fósforo para a bacia da albufeira de Brinches por origem. Verifica-se que 44% das descargas de Azoto tem origem em fontes difusas de origem agrícola e 41% têm origem em esgotos urbanos. O conjunto das descargas nos rios de toda a bacia totaliza 32 ton N/ano. A descarga total de Fósforo é de 6 ton P/ano, das quais 46% são de origem urbana e 43% de origem agrícola difusa.

Quadro 4.5.18 – Resumo das descargas de nutrientes nas águas superficiais estimadas com base nas Guidelines da OSPAR para a bacia de Brinches

| Descargas de nutrientes nas águas superficiais         | Guideline | Azoto [Ton N/ano] | Fracção da carga global | Fósforo [Ton P/ano] | Fracção da carga global |
|--|-----------|-------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| Indústrias   | 3         | 0                 | 0%                      | 0.0                 | 0%                      |
| Esgotos e águas pluviais                               | 4         | 13                | 41%                     | 2.8                 | 46%                     |
| Alojamentos não ligados a sistemas públicos de esgotos | 5         | 1                 | 3%                      | 0.1                 | 2%                      |
| Difusas de origem humana                               | 6         | 14                | 44%                     | 2.6                 | 43%                     |
| Difusas de origem natural (“de fundo”)                 | 6         | 4                 | 11%                     | 0.5                 | 9%                      |
| Soma de todas as cargas pela abordagem das fontes      | 1         | 32                | 100%                    | 6.1                 | 100%                    |





O Quadro seguinte sumariza as descargas nas águas superficiais de Azoto e de Fósforo para a bacia da albufeira das Amoreiras por origem. Verifica-se que 87% das descargas de Azoto têm origem em fontes difusas de origem agrícola, e apenas 7 % em esgotos urbanos. O conjunto das descargas nos rios de toda a bacia totaliza 144 ton N/ano. A descarga total de Fósforo é de 7 ton P/ano, das quais 29% são de origem urbana e 52% de origem agrícola difusa.

Quadro 4.5.19 – Resumo das descargas de nutrientes nas águas superficiais estimadas com base nas Guidelines da OSPAR para a bacia das Amoreiras.

| Descargas de nutrientes as águas superficiais          | Guideline | Azoto [Ton N/ano] | Fracção da carga global | Fósforo [Ton P/ano] | Fracção da carga global |
|--|-----------|-------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| Indústrias   | 3         | 0                 | 0%                      | 0.0                 | 0%                      |
| Esgotos e águas pluviais                               | 4         | 10                | 7%                      | 2.1                 | 29%                     |
| Alojamentos não ligados a sistemas públicos de esgotos | 5         | 1                 | 1%                      | 0                   | 2%                      |
| Difusas de origem humana                               | 6         | 125               | 87%                     | 3.8                 | 52%                     |
| Difusas de origem natural (“de fundo”)                 | 6         | 8                 | 5%                      | 1.2                 | 17%                     |
| Soma de todas as cargas pela abordagem das fontes      | 1         | <b>144</b>        | 100%                    | <b>7.2</b>          | 100%                    |

#### 4.5.2.2.5. Qualidade da água nos cursos de água

O modelo de bacia fornece as concentrações nos cursos de água. Dessa forma é possível proceder à classificação das ribeiras pelo menos em termos de nutrientes e oxigénio dissolvido. Este procedimento foi adoptado para um ponto à entrada da albufeira da Amoreira e outro à entrada da albufeira de Brinches. Como seria de esperar, tendo por base os resultados apresentados no capítulo anterior não se verificam grandes diferenças entre o cenário de referência e os cenários de projecto. A classificação foi feita com base na tabela do Instituto da Água (INAG) que classifica os cursos de água superficiais de acordo com as suas características para usos múltiplos. Procedeu-se também à análise do estado trófico tendo por base os critérios que se apresentam no quadro seguinte.

Quadro 4.5.20 – Critérios de classificação do estado trófico de albufeiras e lagoas (INAG)

| Classificação INAG                   | Oligotrófico | Mesotrófico | Eutrófico |
|--------------------------------------|--------------|-------------|-----------|
| Fósforo Total (mg P/m <sup>3</sup> ) | < 10         | 10 – 35     | > 35      |
| Clorofila a (mg/m <sup>3</sup> )     | < 2,5        | 2,5 - 10    | > 10      |
| Oxigénio Dissolvido (% saturação)    | -            | -           | > 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.

Para o ponto à entrada da albufeira de Brinches os resultados apresentam-se no Quadro 4.5.21. Os maiores problemas estão relacionados com as concentrações de fosfatos e fósforo. De facto nos 30 anos



de simulação obtêm-se também valores que conduzem a classificações D e/ou E que correspondem a água de má qualidade. Analisou-se também a frequência de ocorrência destes picos, uma vez que se a classificação for feita com base em valores médios o panorama melhora significativamente. Assim para todo o período de simulação obtiveram-se 14 violações da classe B (água de Boa qualidade) no caso do fosfato e 100 violações no caso do fósforo total.

No que diz respeito ao estado trófico a média geométrica da concentração de fósforo total ultrapassa os 35 µg/l devendo o curso de água ser classificado como eutrofizado.

Quadro 4.5.21 – Classificação de acordo com as características para usos múltiplos à entrada da albufeira de Brinches

|                         | Nitratos  | Azoto Amoniacal | Fosfatos  | Fósforo Total | Oxigénio Dissolvido |
|-------------------------|-----------|-----------------|-----------|---------------|---------------------|
| Máximo (mínimo para OD) | 20 mg/l   | 0,6 mg/l        | 0,8 mg/l  | 0,7 mg/l      | 53 %                |
| Média                   | 2,62 mg/l | 0,07 mg/l       | 0,14 mg/l | 0,13 mg/l     | 89%                 |
| Classe (Máximo)         | B         | B               | C         | E             | C                   |
| Classe (Média)          | A         | A               | A         | A             | B                   |
| Média Geométrica        | -         | -               | -         | 0,07 mg/l     | 78%                 |

Para o ponto à entrada da albufeira da Amoreira os resultados apresentam-se no Quadro 4.5.22. Mais uma vez os problemas estão relacionados com as concentrações de fosfatos e fósforo. Neste caso, nos 30 anos de simulação obtêm-se pontualmente valores que conduzem a classificações D e/ou E que correspondem a água de má qualidade. A análise da frequência de ocorrência destes picos mostra que para todo o período de simulação se têm 6 violações da classe B (água de Boa qualidade) no caso do fosfato e 60 violações no caso do fósforo total.

No que diz respeito ao estado trófico a média geométrica da concentração de fósforo total ultrapassa os 35 µg/l devendo o curso de água ser classificado como eutrofizado.

Quadro 4.5.22 – Classificação de acordo com as características para usos múltiplos à entrada da albufeira da Amoreira

|                         | Nitratos | Azoto Amoniacal | Fosfatos  | Fósforo Total | Oxigénio Dissolvido |
|-------------------------|----------|-----------------|-----------|---------------|---------------------|
| Máximo (mínimo para OD) | 21 mg/l  | 0,64 mg/l       | 1,0 mg/l  | 0,98 mg/l     | 51 %                |
| Média                   | 4,8 mg/l | 0,15 mg/l       | 0,23 mg/l | 0,21 mg/l     | 84%                 |
| Classe (Máximo)         | B        | B               | D         | E             | C                   |
| Classe (Média)          | A        | A               | A         | A             | B                   |
| Média Geométrica        | -        | -               | -         | 0,13 mg/l     | 74%                 |





### 4.5.2.3. Simulação da qualidade da água nas albufeiras de Brinches e Amoreira – Estado de referência

#### 4.5.2.3.1. Definição das simulações de Qualidade da Água

O modelo utilizado é o CE-QUAL-W2 na sua versão 3.12 que permitiu neste caso simular 39 parâmetros de qualidade da água, entre os quais 3 grupos distintos de algas (diatomáceas, clorófitas e cianobactérias).

As afluições a cada uma das albufeiras são as estimadas com base no modelo SWAT (qualidade) e foram calibradas com base no estudo AQUALOGUS (2004). Todas as simulações do estado de referência foram conduzidas por um período de 30 anos entre 1960 e 1990. Para simular os processos que ocorrem numa albufeira o modelo deve ser capaz de:

- simular a estratificação vertical;
- ter em conta a variação horizontal das propriedades;
- considerar a hidrodinâmica do sistema de forma a simular correctamente o tempo de permanência de uma determinada massa de água na albufeira;
- simular os processos químicos e biológicos relevantes, nomeadamente os ciclos do fósforo e azoto;
- simular a produtividade primária.

O CE-QUAL-W2 é um modelo hidrodinâmico e de qualidade da água actualmente suportado pela *US Army Corp's of Engineer's*, na *Waterways Experiments Station* (WES). Simula processos biológicos e químicos que ocorrem nos sistemas aquáticos como a eutrofização e as relações entre temperatura-nutrientes-algas-oxigénio dissolvido-matéria orgânica e sedimentos. Como adiante se verá, o CE-QUAL-W2 original tinha algumas insuficiências na simulação da interacção dos sedimentos com a coluna de água nomeadamente nas trocas de fósforo em períodos de anoxia. Para resolver esse problema foram feitas algumas modificações ao modelo que serão expostas numa das secções seguintes.

Este modelo é baseado na resolução das equações bidimensionais do movimento e de advecção-difusão, e prevê variações de temperatura, carência bioquímica de oxigénio, oxigénio dissolvido, algas, bactérias e outras variáveis, tendo em conta os ciclos do Azoto, fósforo, carbono e sílica. Utiliza um algoritmo de braços que permite a descrição de geometrias complexas e permite maior definição em determinadas zonas pelo uso de uma malha de espaçamento variável. Ao utilizar um algoritmo de “Autosteping” onde o passo temporal é calculado em cada iteração, permite garantir os requisitos de estabilidade numérica. Admite caudais de entrada de fontes pontuais e não pontuais, de cada um dos braços incluídos no sistema



a simular e ainda a precipitação. Os caudais de saída podem ser especificados como descargas no último segmento de um braço ou como caudais laterais.

Como foi referido anteriormente, o CE-QUAL-W2 é composto por duas componentes interligadas, a hidrodinâmica e a qualidade da água. Na componente hidrodinâmica são utilizadas as equações de Navier-Stokes para escoamentos incompressíveis para o cálculo do campo de velocidades da massa de água e para o cálculo dos coeficientes de difusão turbulenta, onde se considera uma situação de equilíbrio hidrostático e as aproximações de Boussinesq. Em termos hidrodinâmicos, calcula a elevação da superfície livre de forma implícita, o que elimina algumas restrições ao passo temporal. Calcula ainda as velocidades e as temperaturas, cuja influência é considerada no cálculo hidrodinâmico. No transporte das propriedades, os termos relativos à advecção e difusão de propriedades são determinados através do campo de velocidades e dos coeficientes de viscosidade turbulenta.

Na componente da qualidade da água são calculadas as fontes e poços das propriedades em estudo, incluindo as interações entre nutrientes, fitoplâncton e oxigénio dissolvido em condições de anoxia, permitindo analisar a variação da concentração em cada célula e em cada passo temporal. O CE-QUAL-W2 permite a introdução e análise individual de diferentes grupos de fitoplâncton, assim como de outras propriedades que afectam o desenvolvimento das algas, e permite ainda a inclusão no estudo apenas dos parâmetros de interesse definidos pelo utilizador (sendo estes bastante diversificados), o que reduz algum esforço computacional. Esta versatilidade representa uma grande vantagem na modelação da produção primária e na escolha deste modelo em detrimento de outros. Uma síntese das capacidades e limitações do modelo CE-QUAL-W2 é referida nas secções seguintes.

### ***Capacidades do modelo CE-QUAL-W2***

A versão 3.12 do CE-QUAL-W2, permite ao utilizador incluir braços ribeirinhos em conjunto com braços de albufeiras/lagos e estuários, e permite através de algoritmos de estruturas hidráulicas, inserir elementos hidráulicos entre os braços como canais, represas, descarregadores de cheias e comportas com aberturas dinâmicas. Este modelo permite ainda as seguintes opções: o uso de rearejamento actualizado (incluindo efeitos dos descarregadores) e de modelos teóricos de evaporação; o uso de uma variedade de esquemas de fecho da turbulência; inserção de represas internas no domínio computacional; o uso do esquema numérico ULTIMATE-QUICKEST actualizado para o transporte advectivo da massa/energia; a adição de bombas activadas por flutuação; o uso de um algoritmo dinâmico baseado na topografia e na cobertura vegetativa para o controlo do sombreamento, e permite ainda incluir um número definido pelo utilizador de algas, epífitos/peripífitos, CBOD, sólidos suspensos, e de constituintes genéricos de qualidade da água.





### **Limitações do modelo**

A não inclusão do efeito dos produtores secundários (zooplâncton) na produção primária, nomeadamente o seu efeito na dinâmica das algas e na reciclagem dos nutrientes constitui uma limitação na simulação da qualidade da água.

A integração lateral das equações baseia-se na assunção de que as variações laterais das velocidades, temperaturas e das propriedades são desprezíveis. Este facto pode revelar-se inadequado na simulação de grandes massas de água, onde por vezes as variações laterais são importantes para a qualidade da água. Não é no entanto o caso das albufeiras em análise.

Outra limitação é a abordagem simples aos processos de deposição e ressuspensão de matéria particulada. A aproximação simplista ao cálculo do consumo de oxigénio pelos sedimentos (*Sediment Oxygen Demand*), uma vez que o modelo não calcula dinamicamente as reacções nos sedimentos e os fluxos na interface água/sedimentos, influencia a capacidade de previsão a longo prazo. Como no processo de eutrofização a produção de grandes quantidades de matéria orgânica e subsequente degradação bacteriana é um dos principais factores de remoção de oxigénio da água, uma parametrização pouco detalhada deste processo pode também ser encarada como uma limitação do modelo.

### **Upgrades ao CE QUAL W2**

Como já foi referido, na versão standard do CE-QUAL-W2 o compartimento dos sedimentos apresenta algumas limitações. Nomeadamente o facto de o modelo assumir que o reservatório de fósforo adsorvido à matéria particulada ser infinito, constitui um problema quando se utiliza o modelo com o intuito de prever impactes positivos da redução de cargas afluentes à albufeira. Nessa situação é de prever que a quantidade de fósforo adsorvido à matéria particulada diminua. Ao assumir que essa quantidade de fósforo é infinita assume-se que carga interna de nutrientes só depende da quantidade de matéria orgânica degradada e da consequente anoxia. Assim foram introduzidas modificações no modelo que permitem reproduzir melhor estes processos.

Em primeiro lugar foi introduzida a possibilidade de a decomposição da matéria orgânica particulada em condições óxicas produzir nitrato em vez de amónia. A ideia é que a nitrificação da amónia ocorre nos sedimentos superficiais e pode ser uma componente do consumo de oxigénio pelos sedimentos. Faz portanto algum sentido que, sob determinadas condições, possa ser o nitrato a ser libertado da decomposição da matéria orgânica presente nos sedimentos.



A decomposição aeróbica da matéria orgânica no CE-QUAL-W2 liberta fósforo para a coluna de água de acordo com uma reacção de 1ª ordem, em que a quantidade de fósforo libertado é proporcional à concentração de sedimentos (que por sua vez contém uma determinada proporção de fósforo). Por várias razões este algoritmo pode, em última análise, libertar demasiado fósforo para a coluna de água. Primeiro, algum do fósforo libertado provavelmente adsorve aos óxidos de ferro presentes nos sedimentos superficiais. Este fenómeno pode ser muito intenso evitando que muito do fósforo libertado chegue efectivamente à coluna de água. Em segundo lugar a matéria orgânica presente nos sedimentos é frequentemente menos rica em fósforo do que a matéria orgânica existente na coluna de água sobrejacente. Se os sedimentos forem menos ricos em fósforo, então o algoritmo original pode facilmente sobrestimar a quantidade de fósforo libertado. Finalmente, alguns organismos presentes nos sedimentos consomem eles próprios o fósforo originando a depleção previamente referida.

Para mimetizar a adsorção do fósforo pelos óxidos de ferro presentes no sedimento, em condições óxicas, o código original foi modificado para possibilitar o sequestro duma fracção do fósforo libertado – especificada pelo utilizador do modelo. Este sequestro permite que a referida fracção fique retida no sedimento e não passe para a coluna de água.

Por outro lado sabe-se que em condições de anoxia, uma parte do fósforo adsorvido aos sedimentos é libertado para a coluna de água. Aqui a versão standard do CE-QUAL-W2 admite que a quantidade de fósforo libertável é infinita (o modelo contempla uma reacção de ordem zero). Na nova versão do modelo foi introduzida uma reacção de 1ª ordem, em que a quantidade de fósforo libertada em condições de anoxia, é proporcional à quantidade de fósforo sequestrado. Isto obrigou à criação de uma nova variável de estado que representa a quantidade de fósforo sequestrado que pode ser libertado em condições anóxicas.

Além desta modificação foi introduzido um módulo para simular o zooplâncton e assim ultrapassar outra das principais limitações do modelo original.

### ***Batimetria e Malha Computacional***

A batimetria de cada uma das albufeiras foi deduzida a partir dos mapas digitais de terreno disponíveis tendo ainda em conta algumas características da albufeira, como por exemplo a curva de volumes acumulados, o nível de pleno armazenamento, etc. No quadro seguinte mostram-se as principais características da malha computacional de cada albufeira.





Quadro 4.5.23 – Características da malha computacional

| Albufeira | Resolução vertical (m) | Nº camadas | Nº segmentos | Comprimento dos segmentos |
|-----------|------------------------|------------|--------------|---------------------------|
| Brinches  | 2                      | 18         | 29+8         | 100                       |
| Amoreira  | 2,5                    | 12         | 14           | 100 a 430                 |

### **Condições Iniciais**

Como condição inicial, considera-se que todas as propriedades (temperatura, oxigénio dissolvido, nutrientes, etc.) têm um valor constante em profundidade o que corresponde a uma situação de boa mistura – forte turbulência provocada pela intensificação dos ventos e principalmente pela diminuição da radiação solar, típica dos meses de Inverno. Esta aproximação é válida uma vez que o modelo é inicializado durante o Inverno. Os níveis iniciais (e consequentemente os volumes) são impostos admitindo que as albufeiras se encontram inicialmente à cota do NPA.

### **Forçamento Atmosférico**

O forçamento meteorológico utilizado (temperatura do ar, vento, precipitação e evaporação) foi obtido por combinação dos dados disponíveis no SNIRH (<http://snirh.inag.pt> dados da estação de Herdade da Valada) com os dados disponíveis <http://agricultura.isa.utl.pt/agricultura/agribase/estacoes.asp> para as estações de Évora e Mértola/Vale Formoso.

### **Afluências**

Para as albufeiras de Amoreira e Brinches as afluências em termos de qualidade foram estimadas pelo modelo SWAT conforme foi descrito anteriormente e para o período de 1960-1990. Levaram-se também em consideração as cargas provenientes de outras fontes, *i. e.*, as condições de fronteira admitidas à entrada das albufeiras é aquela que se estima através do modelo SWAT (cargas difusas) mais as cargas pontuais essencialmente relacionadas com esgoto urbano e águas pluviais. O regime de exploração da albufeira adoptado foi o proposto em AQUALOGUS (2004).

Para os cenários de reforço de caudal além da produção de nutrientes na bacia considerou-se também a carga adicional proveniente da albufeira de Pedrógão. É previsível que este aumento de carga tenha algum impacto na albufeira receptora.



#### 4.5.2.3.2. Resultados das simulações de qualidade da água

##### *Volumes acumulados e estratificação*

Um dos aspectos fundamentais para o sucesso das simulações de qualidade da água numa albufeira é que o volume (ou a cota da superfície livre) seja bem representado pelo modelo. De facto o volume armazenado tem um papel fundamental na evolução do sistema uma vez que factores como a estratificação/mistura vertical são fundamentais para o transporte vertical de propriedades. Em particular as cargas de nutrientes (sob a forma de azoto amoniacal e fosfato) produzidas internamente no hipolímio anóxico da albufeira atingirão a zona fótica com maior facilidade se o volume da albufeira for pequeno (que é como quem diz se a cota da superfície livre da albufeira for baixa). O sucesso na simulação dos volumes armazenados depende dos dados sobre afluências e efluências e ainda do rigor da batimetria.

Nas Figuras 4.5.4 e 4.5.5 mostra-se a comparação entre a cota da superfície livre prevista pelo modelo e os “dados” fornecidos no estudo de AQUALOGUS (2004) baseados no mapa digital de terreno. Duma forma geral os resultados mostram que para cotas relativamente altas o modelo reproduz com bastante fidelidade os dados. Para cotas menores nalgumas albufeiras o modelo tem algumas dificuldades que resultam de uma representação imperfeita da batimetria. O facto de o modelo ser integrado lateralmente impõe alguns constrangimentos na representação da batimetria que se reflectem muito mais nas cotas baixas das albufeiras. Isto acontece especialmente nestas cotas porque um pequeno erro no volume se reflecte num erro considerável no nível. Ainda assim os erros cometidos não são de molde a afectar significativamente os resultados.

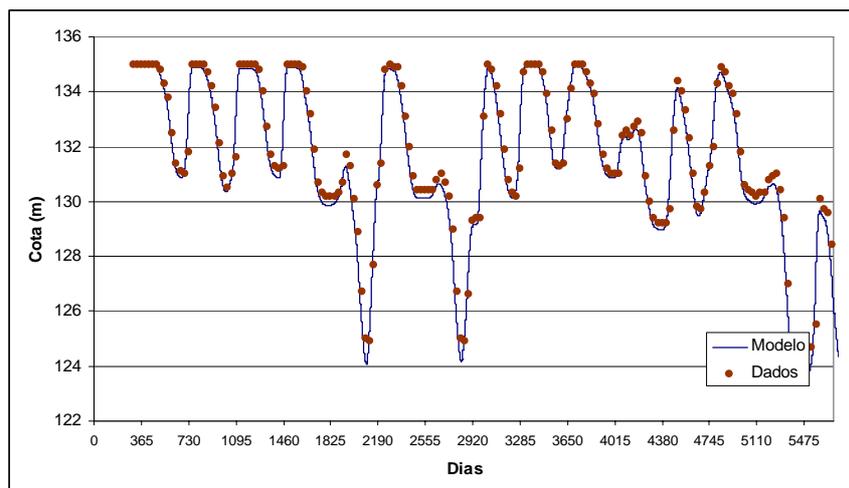


Figura 4.5.4 – Comparação do nível previsto no estudo de AQUALOGUS (2004) – pontos – com os resultados do modelo – linha a cheio. Albufeira de Amoreira

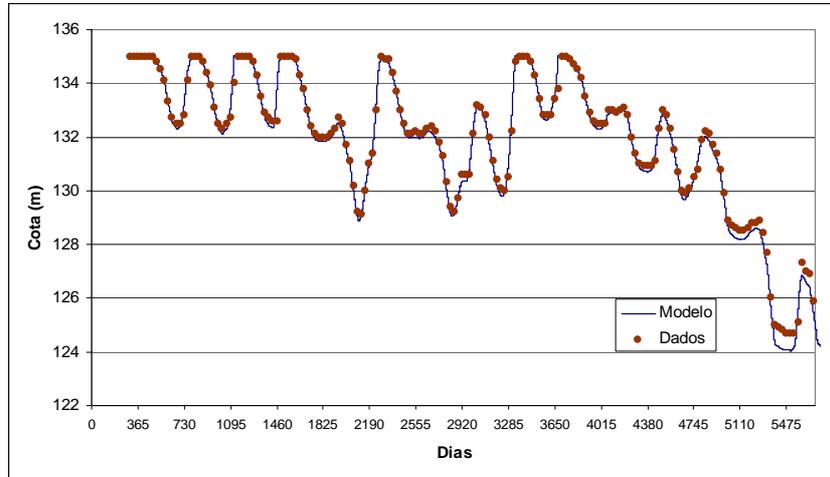


Figura 4.5.5 – Comparação do nível previsto no estudo de AQUALOGUS (2004) – pontos – com os resultados do modelo – linha a cheio. Albufeira de Brinches.

A estratificação é um dos factores mais marcantes na dinâmica das populações de algas numa albufeira, uma vez que pode ou não trazer vantagens a espécies com elevada impulsão (como é o caso das cianobactérias). Além disso inibe a mistura vertical de nutrientes impedindo as trocas entre a camada superficial e as camadas de fundo anóxicas e geralmente ricas em azoto amoniacal e fósforo.

Sendo assim, é importante que os modelos aplicados sejam capazes de reproduzir o ciclo sazonal da temperatura e os gradientes verticais associados. Neste caso não existem dados para as albufeiras, pelo que não é possível validar do ponto de vista quantitativo os resultados obtidos. No entanto, do ponto de vista qualitativo sabe-se que nos lagos e albufeira subtropicais geralmente forma-se uma termoclina sazonal durante a Primavera, que se acentua no Verão e é erodida no final do Outono/início do Inverno.

Este ciclo é forçado pelos efeitos concorrentes do vento (que tende a desestabilizar a coluna de água) e da radiação solar (que sendo uma fonte de impulsão tende a promover a estratificação). Nas albufeiras em que a termoclina é muito marcada e ocorre 10 a 20 m acima do fundo onde a matéria orgânica é oxidada têm-se condições de anoxia favoráveis à libertação de fósforo a partir dos sedimentos. Este processo constitui uma importante fonte interna de nutrientes, caso estes puderem ser facilmente mobilizados para as camadas superficiais. Isto pode acontecer no Outono quando a termoclina sazonal é erodida ou quando o volume acumulado na albufeira é muito baixo permitindo o contacto entre o epilímnio e o hipolímnio.

Nas Figuras II.9 e II.10 (Volume II) mostra-se a evolução do perfil vertical de temperatura para as albufeiras em estudo. Em geral o padrão obtido é bastante semelhante mostrando a formação de uma termoclina sazonal no início da Primavera que é completamente erodida no início do Inverno.



## Nutrientes

Os máximos superficiais de nitrato e fosfato ocorrem em geral bem correlacionados com a precipitação e portanto com os caudais. De uma forma geral isso acontece no Inverno. Para além disso em anos onde a cota da superfície livre desce muito (aproximando-se portanto do NME) ocorrem máximos de fosfato no final do Verão ou durante o Outono, devidos à remobilização deste constituinte a partir do hipólímnio. Quanto ao azoto amoniacal os máximos ocorrem quase sempre associados aos picos de produção primária. Pelas razões dadas para o fosfato também se identificam máximos no final do Verão e Outono.

Para ambas as albufeiras é particularmente evidente o progressivo enriquecimento em fósforo. Este fenómeno é mais notado a partir do 6º ano e corresponde a um período em que a cota das albufeiras baixa. O fenómeno é também notado no azoto amoniacal e é mais pronunciado na albufeira da Amoreira do que em Brinches. Esta diferença resulta essencialmente da menor profundidade e maior variação interníveis da albufeira da Amoreira.

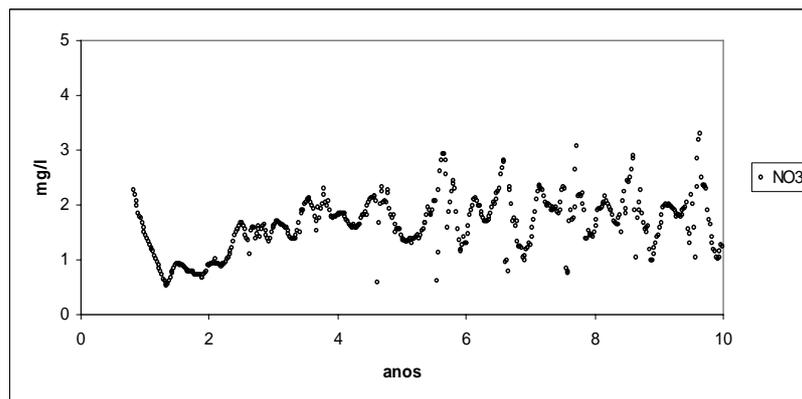


Figura 4.5.6 – Evolução da concentração de nitrato à superfície junto à barragem de Brinches

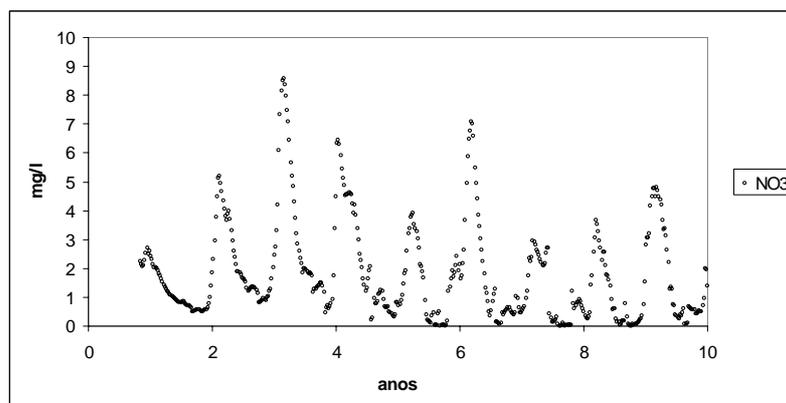


Figura 4.5.7 – Evolução da concentração de nitrato à superfície junto à barragem de Amoreira

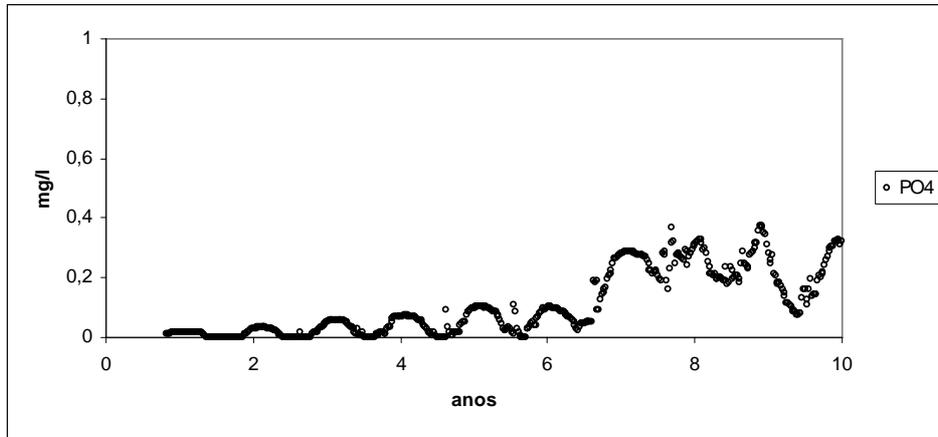


Figura 4.5.8 – Evolução da concentração de fosfato à superfície junto à barragem de Brinches

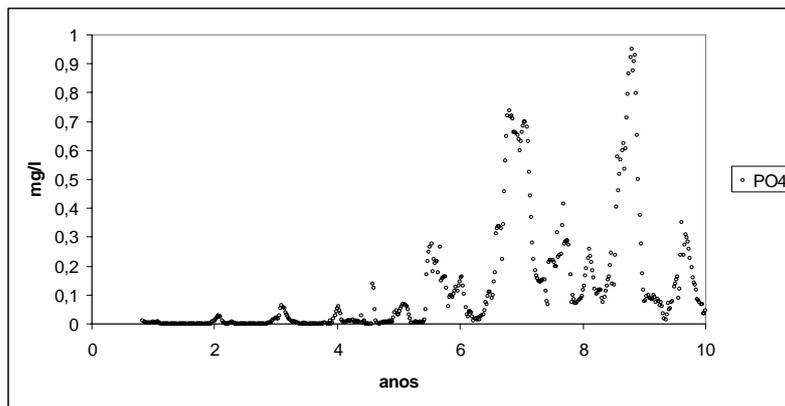


Figura 4.5.9 – Evolução da concentração de fosfato à superfície junto à barragem de Amoreira

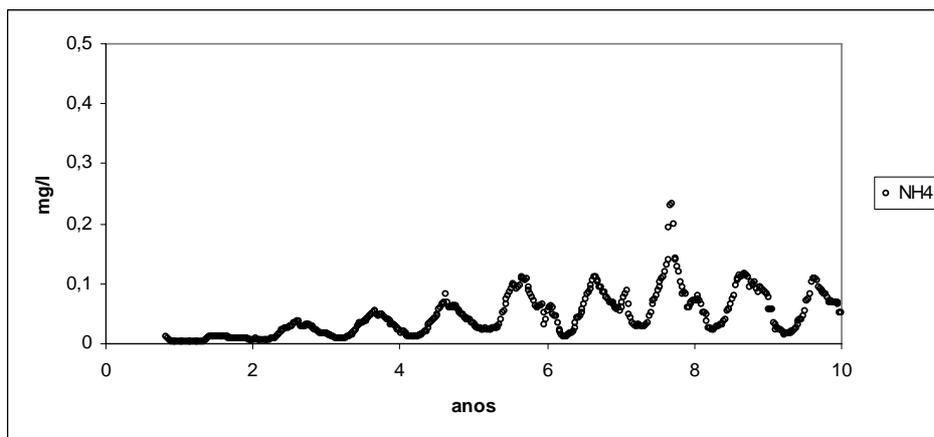


Figura 4.5.10 – Evolução da concentração de azoto amoniacal à superfície junto à barragem de Brinches

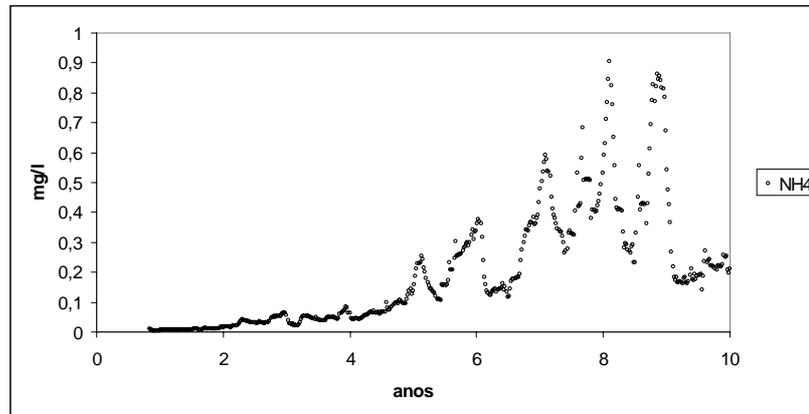


Figura 4.5.11 – Evolução da concentração de azoto amoniacal à superfície junto à barragem de Amoreira

### **Biomassa**

As simulações do estado de referência mostram que tanto a albufeira de Brinches como a da Amoreira deverão ser extremamente produtivas. Isto é consequência das cargas relativamente elevadas que são produzidas nas bacias. Note-se que para o estado de referência se estimaram para Brinches 32 ton N/ano e 6 ton P/ano e para a Amoreira 144 ton N/ano e 7 ton P/ano. Como consequência disso a albufeira da Amoreira mostra concentrações de biomassa cerca de 3 vezes superiores às de Brinches.

As simulações efectuadas mostram também que para além das fontes externas as fontes internas de nutrientes são importantes para os padrões de crescimentos de algas. A principal fonte interna de nutrientes que condiciona este padrão é a libertação de fósforo pelos sedimentos em períodos de anoxia e a sua posterior remobilização para a zona fótica o que ocorre com particular relevância em anos secos.

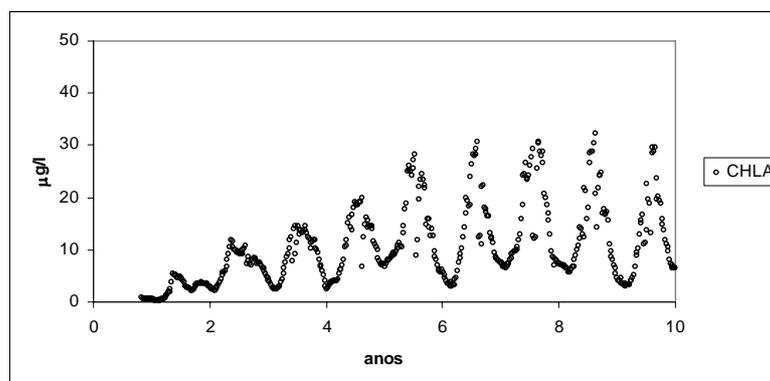


Figura 4.5.12 – Evolução da concentração de clorofila-a total à superfície junto à barragem de Brinches

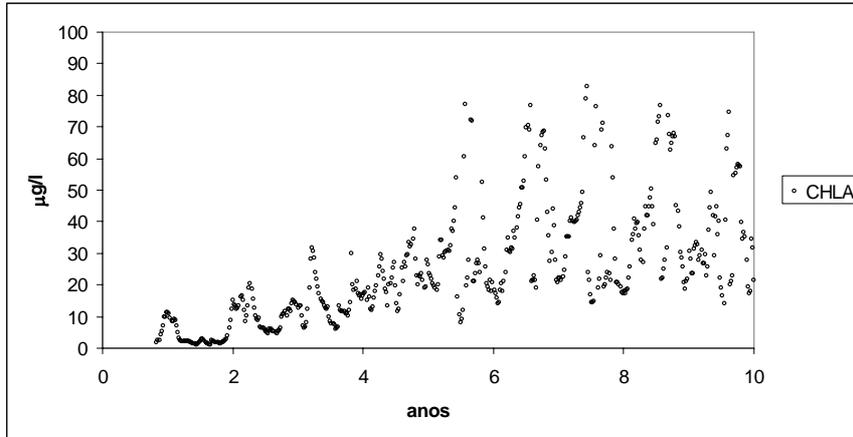


Figura 4.5.13 – Evolução da concentração de clorofila-a total à superfície junto à barragem de Amoreira

#### 4.5.2.3.3. Classificação das albufeiras

No Quadro seguinte estão indicados os valores médios de vários parâmetros relevantes para a qualidade da água nas albufeiras em estudo. A classificação foi feita com base na tabela do Instituto da Água (INAG) que classifica os cursos de água superficiais de acordo com as suas características para usos múltiplos. Em termos de classificação da qualidade da água segundo os critérios do INAG para os parâmetros apresentados, a albufeira de Brinches deverá apresentar má qualidade para os seguintes parâmetros: Azoto Kjeldahl, Fósforo Total e Oxigénio Dissolvido.

Quadro 4.5.24 – Valores médios das concentrações de nitrato, fosfato, amónia, fósforo total e clorofila-a simuladas nas albufeiras de Amoreira e Brinches para a simulação de referência

| Albufeira | Nitrato (mg/l) | Fosfato (mg/l) | Amónia (mg/l) | Fósforo Total (mg/l) | Azoto Kjeldall (mg/l) | Clorofila-a (µg/l) | % Clorofíceas | % Cianobactérias |
|-----------|----------------|----------------|---------------|----------------------|-----------------------|--------------------|---------------|------------------|
| Amoreira  | 1,6            | 0,29           | 0,31          | 0,34                 | 2,56                  | 30                 | 90 %          | 10 %             |
| Brinches  | 1,6            | 0,12           | 0,04          | 0,13                 | 1,27                  | 11                 | 98 %          | 2 %              |

Procedeu-se também à análise do estado trófico tendo por base os critérios que se apresentam no Quadro 4.5.20. No que diz respeito ao estado trófico a média geométrica da concentração de fósforo total ultrapassa os 35 µg/l devendo a albufeira ser classificada como eutrofizada. No estado de referência os critérios da Clorofila-a e do oxigénio dissolvido não são violados.

Para a albufeira da Amoreira (ver quadros seguintes), verifica-se que a albufeira apresenta má qualidade para os mesmos parâmetros de Brinches e ainda para o azoto amoniacal e fosfatos. Quanto ao estado



trófico a albufeira deverá apresentar-se eutrofizada quer pelo critério do fósforo total quer pelo critério da clorofila-a.

Quadro 4.5.25 – Classificação de acordo com as características para usos múltiplos na albufeira de Brinches

|                  | Azoto Kjeldahl | Nitratos | Azoto Amoniacal | Fosfatos | Clorofila-a | Fósforo Total | Oxigénio Dissolvido |
|------------------|----------------|----------|-----------------|----------|-------------|---------------|---------------------|
| Classe (Média)   | C              | A        | A               | A        | -           | A             | A                   |
| Classe (Máxima)  | E              | A        | A               | A        | -           | D             | D                   |
| Média Geométrica | -              | -        | -               | -        | 8 µg/l      | 0,08 mg/l     | 76%                 |

Quadro 4.5.26 – Classificação de acordo com as características para usos múltiplos na albufeira da Amoreira

|                  | Azoto Kjeldahl | Nitratos | Azoto Amoniacal | Fosfatos | Clorofila-a | Fósforo Total | Oxigénio Dissolvido |
|------------------|----------------|----------|-----------------|----------|-------------|---------------|---------------------|
| Classe (Média)   | C              | A        | A               | A        | -           | C             | A                   |
| Classe (Máxima)  | E              | B        | C               | D        | -           | E             | D                   |
| Média Geométrica | -              | -        | -               | -        | 19 µg/l     | 0,16 mg/l     | 72%                 |

#### 4.5.2.4. Simulação da qualidade da água nas albufeiras de Brinches e Amoreira – Fase de exploração

Após as simulações de referência anteriormente descritas, procede-se no presente ponto à simulação das albufeiras de Brinches e Amoreira na fase de exploração do Bloco Oeste, para determinar se a prática do regadio na fase de exploração do projecto provoca impactes negativos importantes sobre estas massas de água superficiais. Para as simulações da fase de exploração entra-se em linha de conta com a adução de caudais com origem na albufeira do Pedrógão e com a prática do regadio no Bloco Oeste (cujas cargas drenantes foram calculadas atrás com o modelo SWAT).

Uma vez que os caudais a aduzir a estas albufeiras a partir de Pedrógão está perfeitamente definido no cenário de exploração da Rede Primária (AQUALOGUS, 2004), resta encontrar as cargas poluentes associadas a esses caudais. Para a água bombada do Pedrógão admitiu-se que a qualidade da água em Alqueva é representativa e portanto foram esses dados que forma utilizados. Assim na estação elevatória de Pedrógão (onde serão bombados os caudais a aduzir às albufeiras de Brinches e Amoreira) considerou-se que a qualidade da água é semelhante à actualmente observada em Alqueva. As restantes condições de simulação são idênticas às descritas para o estado de referência.





#### 4.5.2.4.1. Resultados

O facto de haver fornecimento regular de águas superficiais às albufeiras em questão, através da adução de água da albufeira do Pedrógão pela Rede Primária do Subsistema do Ardila, permite:

- Baixar significativamente o tempo de residência nas albufeiras;
- Menor variação interníveis dificultando a remobilização de fósforo libertado dos sedimentos;
- Maior disponibilidade de nitratos durante todo o ano.

Todos estes factores devem em princípio favorecer a dominância das clorófitas relativamente às cianófitas. De facto para este cenário o modelo prevê a inexistência de cianófitas nas albufeiras. Este resultado deve ser interpretado como revelador de uma tendência para a diminuição da ocorrência de blooms de cianófitas.

Os resultados obtidos mostram também que neste cenário a variabilidade interanual é muito menor (ver Figuras 4.5.14 e subsequentes). Assim sendo o estado da albufeira é mais previsível. No entanto, pode afirma-se que de uma forma geral a qualidade da água nas albufeira piora significativamente, em consequência do aumento de cargas de nutrientes. Uma análise mais fina mostra que a albufeira da Amoreira em termos de produção primária é praticamente insensível ao aumento de carga, embora as concentrações de nutrientes aumentem no interior da albufeira. Já no caso de Brinches a concentração de clorofila-a média aumenta cerca de 3 vezes para valores próximos das obtidas na Amoreira. Este resultado parece ser uma clara indicação de que a partir de uma determinada carga de nutrientes a produção primária passa a ser limitada por outros factores nomeadamente pela disponibilidade de luz.

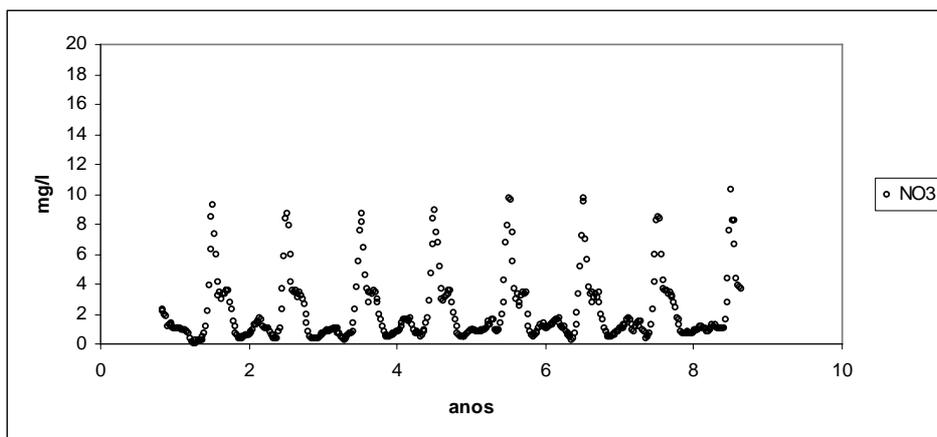


Figura 4.5.14 – Evolução da concentração de nitrato à superfície junto à barragem de Brinches

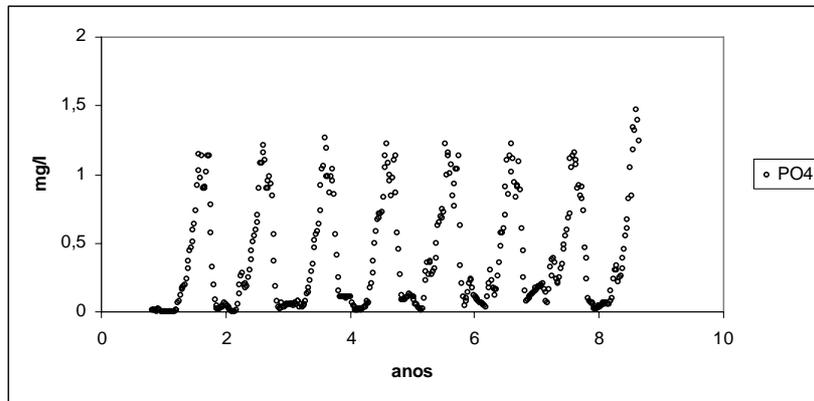


Figura 4.5.15 – Evolução da concentração de fosfato à superfície junto à barragem de Brinches

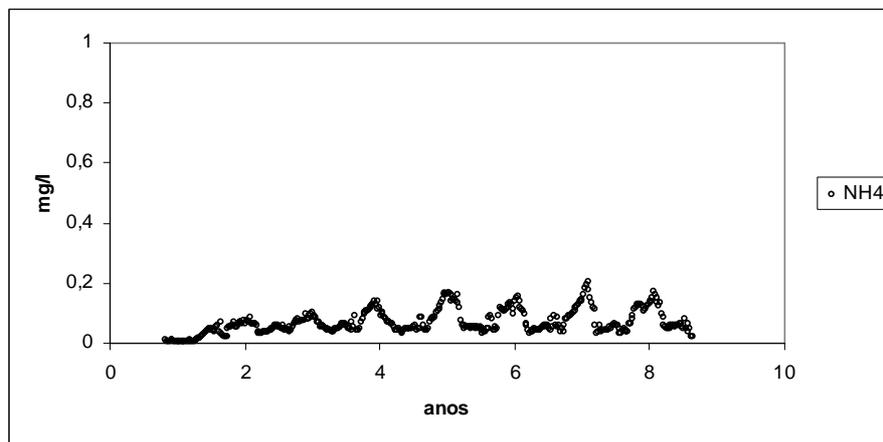


Figura 4.5.16 – Evolução da concentração de azoto amoniacal à superfície junto à barragem de Brinches

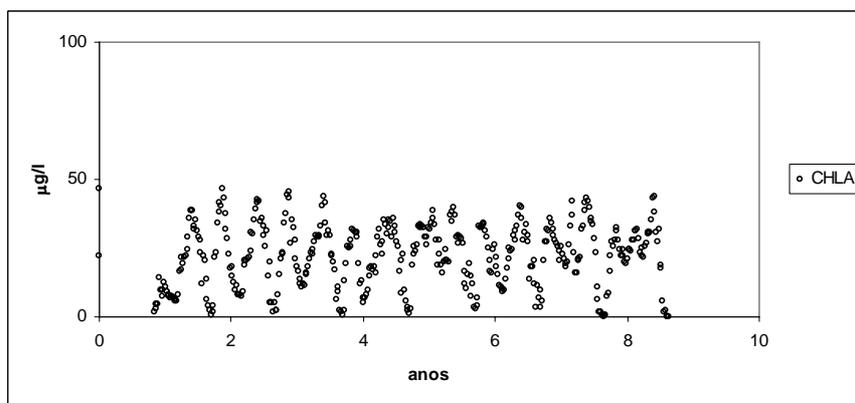


Figura 4.5.17 – Evolução da concentração de clorofila-a à superfície junto à barragem de Brinches

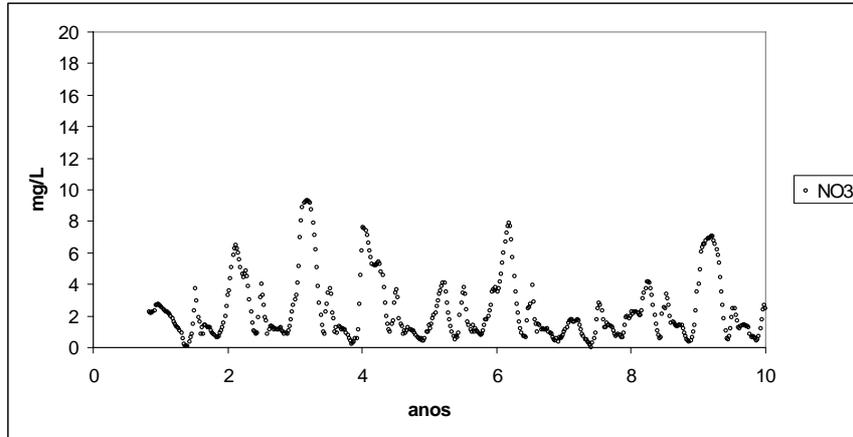


Figura 4.5.18 – Evolução da concentração de nitrato à superfície, junto à barragem da Amoreira

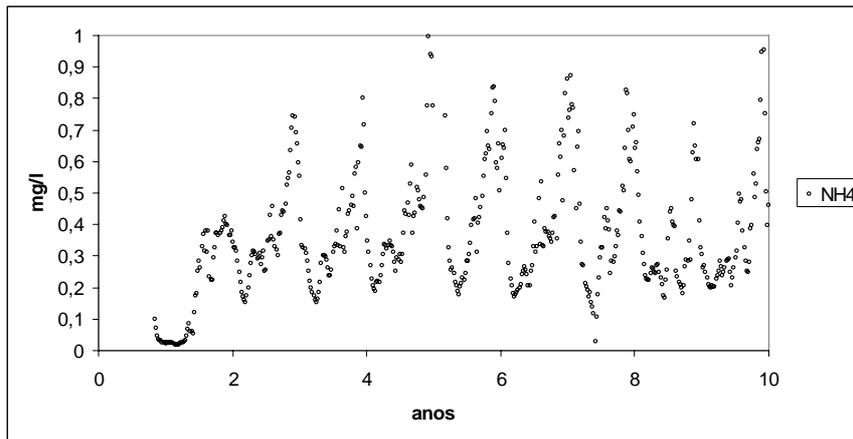


Figura 4.5.19 – Evolução da concentração de azoto amoniacal à superfície, junto à barragem da Amoreira

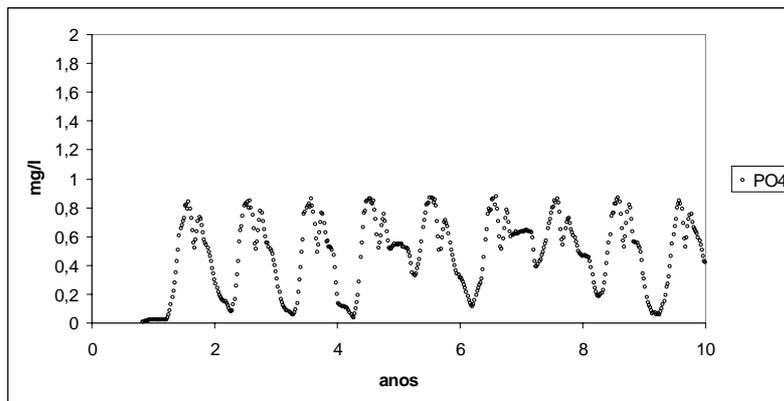


Figura 4.5.20 – Evolução da concentração de fosfato à superfície, junto à barragem da Amoreira

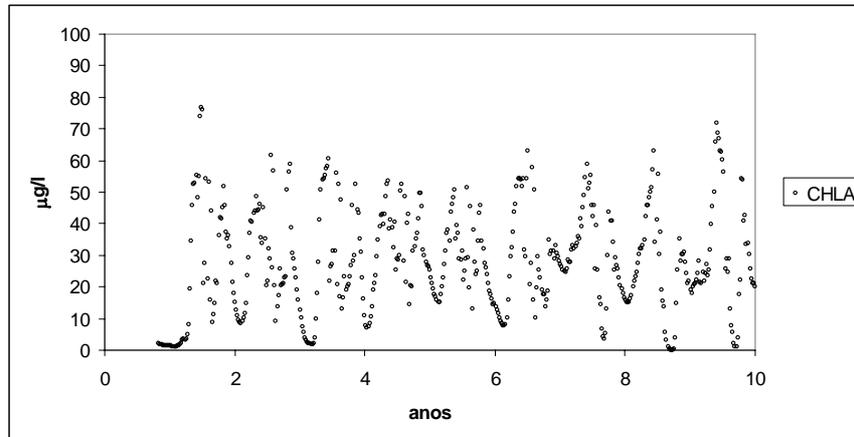


Figura 4.5.21 – Evolução da concentração de clorofila-a à superfície, junto à barragem da Amoreira

No quadro seguinte mostram-se os valores médios obtidos para as duas albufeiras. É possível constatar o aumento das concentrações médias dos diversos parâmetros. Assim, em termos de classificação das massas de água, o cenário simulado para a fase de exploração não difere muito do de referência. No caso da Amoreira a albufeira apresenta má qualidade para todos os parâmetros anteriormente referenciados e apresenta-se eutrofizada pelos mesmos critérios. No caso de Brinches o cenário de reforço de caudal acrescenta problemas no parâmetro fosfato. Para além disso a albufeira passa a violar o critério da clorofila-a no que diz respeito ao estado trófico.

Quadro 4.5.27 – Valores médios das concentrações de nitrato, fosfato, amónia, fósforo total e clorofila-a simuladas nas albufeiras de Amoreira e Brinches para a simulação da fase de exploração

| Albufeira | NO <sub>3</sub> (mg/l) |         | PO <sub>4</sub> (mg/l) |         | NH <sub>4</sub> (mg/l) |         | P Total (mg/l) |         | Clorofila-a (µg/l) |         |
|-----------|------------------------|---------|------------------------|---------|------------------------|---------|----------------|---------|--------------------|---------|
|           | Ref.                   | F. Expl | Ref.                   | F. Expl | Ref.                   | F. Expl | Ref.           | F. Expl | Ref.               | F. Expl |
| Amoreira  | 1.6                    | 2.0     | 0.21                   | 0.49    | 0.31                   | 0.4     | 0.34           | 0.51    | 30                 | 31      |
| Brinches  | 1.6                    | 2.1     | 0.12                   | 0.4     | 0.04                   | 0.07    | 0.13           | 0.44    | 11                 | 28      |

#### 4.5.2.7. Conclusões

No presente descritor procurou-se avaliar a qualidade da água nas massas de água potencialmente afectadas pelo Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila, nomeadamente as duas albufeiras da Rede Primária que constituirão as principais origens de água para este bloco de rega – as albufeiras da Amoreira e de Brinches. Para tal simulou-se a previsível qualidade da água tendo em conta apenas as afluições naturais. Para estimar as cargas poluentes afluentes a cada uma das albufeiras utilizou-se um modelo de bacia (SWAT). A essa estimativa juntou-se ainda a metodologia da OPSAR para ter em conta as cargas de origem pontual. Os caudais afluentes às albufeiras são os propostos em AQUALOGUS (2004).





Os resultados obtidos para o estado de referência mostram que os sistemas evoluem muito rapidamente no sentido de um progressivo aumento das concentrações de nutrientes (especialmente fosfato e amónia). Uma das razões para este fenómeno tem a ver com a acumulação de matéria orgânica nas albufeiras. A mineralização desta matéria orgânica associada à estratificação origina condições de anoxia junto ao fundo permitindo a libertação de nutrientes como o fosfato e o azoto amoniacal. A variação interníveis, sempre acentuada no Alentejo, com a ocorrência de cotas da superfície livre relativamente baixas até ao início do Inverno, facilita a remobilização destes nutrientes para a zona fótica da albufeira.

As albufeiras podem considerar-se eutrofizadas tendo em conta os critérios em vigor relativamente às concentrações de fósforo total e clorofila-a. Para além disso de acordo com a classificação do INAG as massas de água devem considerar-se poluídas relativamente aos parâmetros relacionados com a abundância de nutrientes.

Para o cenário correspondente à fase de exploração, foi levado em conta o reforço de caudal a estas albufeiras, a partir da albufeira de Pedrógão, de acordo com o funcionamento previsto da Rede Primária do Subsistema do Ardila. Considerou-se que a qualidade da água bombada seria semelhante à que actualmente se observa na albufeira de Alqueva. Adicionalmente levou-se ainda em conta o aumento de produção de nutrientes nas bacias devido ao regadio a praticar no Bloco Oeste, de modo a avaliar o impacto deste projecto sobre a qualidade da água armazenada nestas albufeiras.

Uma das vantagens introduzidas pelo reforço de caudal na fase de exploração é o facto de haver fornecimento regular de águas superficiais às albufeiras em questão. Consequentemente o tempo de residência nas albufeiras baixa significativamente, existe menor variação interníveis e há maior disponibilidade de nitratos durante todo o ano, aumentando assim a razão N:P nas formas inorgânicas. Apesar deste efeito, a qualidade da água piora significativamente nas albufeiras na fase de exploração, em relação às concentrações de nutrientes. Em relação à ocorrência de blooms de cianobactérias, os efeitos mencionados favorecem a dominância das clorófitas relativamente às cianófitas, diminuindo assim a ocorrência de blooms de cianófitas, o que é positivo para a qualidade da água.

Esta degradação da qualidade da água, ao nível da carga de nutrientes, deve-se sobretudo às cargas de nutrientes transportadas pelos caudais aduzidos da albufeira do Pedrógão, uma vez que se verificou com a aplicação do modelo SWAT que o regadio do Bloco Oeste será responsável por aumentos reduzidos das cargas de nutrientes nestas albufeiras, conforme se observa nos quadros 4.5.12 e 4.5.13.



### 4.5.3. Recursos Hídricos Subterrâneos

#### 4.5.3.1. Introdução

O Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila desenvolver-se-á numa região com importantes recursos hídricos subterrâneos, facto comprovado pela individualização de dois importantes sistemas aquíferos regionais - sistemas aquíferos Moura-Ficalho (a Nordeste) e Gabros de Beja (a Sudoeste), pela existência de concessões de águas minerais e por um significativo número de captações que se destinam aos mais diversos consumos, com particular destaque para o abastecimento público e agrícola.

Não obstante o enquadramento hidrogeológico regional, o projecto apenas abrange parcialmente o sistema aquífero dos **Gabros de Beja**, não abrange o sistema aquífero de **Moura-Ficalho** - uma das mais importantes reservas de água e um dos aquíferos mais produtivos na região do Alentejo, e desenvolve-se maioritariamente sobre uma área que embora tenha interesse hidrogeológico – **o Sector Pouco Produtivo das Rochas Ígneas e Metamórficas da Zona de Ossa Morena**, é muito menos produtiva.

Face às características de um empreendimento como o Bloco Oeste, sobretudo ao risco de eventuais alterações dos recursos hídricos subterrâneos com o início da actividade agrícola, é efectuado um enquadramento hidrogeológico regional e uma caracterização da situação de referência da área afectada ao projecto com o objectivo de avaliar os principais impactes sobre o meio hídrico subterrâneo.

Importa referir que a caracterização da situação de referência é feita de forma conjunta para as duas alternativas, uma vez que a diferença entre ambas as soluções de projecto é pouco significativa para a análise dos recursos hídricos subterrâneos. Sempre que necessário efectua-se uma análise de detalhe com o objectivo de diferenciar ambas as alternativas de projecto.

#### 4.5.3.2. Metodologia de estudo

A caracterização da situação de referência compreende dois níveis de abordagem diferenciados, correspondendo a primeira análise dos recursos hídricos subterrâneos ao enquadramento hidrogeológico regional, seguindo-se uma análise de pormenor da área afectada ao projecto. A caracterização foi realizada com base na bibliografia disponível sobre os sistemas aquíferos e os recursos hídricos subterrâneos desta região, em geral, e sobre os pontos de água localizados na área de estudo, em particular.

Para o enquadramento hidrogeológico regional foram particularmente importantes os dados cedidos pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo (CCDR-Alentejo), nomeadamente no Anuário dos Recursos Hídricos do Alentejo (*in* [www.ccdr-a.pt](http://www.ccdr-a.pt)), bem como pelo Instituto da Água (*in*





[www.inag.pt](http://www.inag.pt)), entidades que disponibilizam informação actualizada sobre os sistemas aquíferos regionais e as redes de monitorização da piezometria e da qualidade das águas subterrâneas.

A análise de pormenor da área afecta ao projecto foi desenvolvida com base na informação disponibilizada no inventário de pontos de água do Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Alentejo – ERHSA.

Para além dos dados recolhidos nestas fontes de informação foram ainda consultados os elementos constantes no Plano de Bacia Hidrográfica do Guadiana e na extensa bibliografia sobre os recursos hídricos subterrâneos desta região, nomeadamente publicações, estudos e trabalhos elaborados no âmbito do ERHSA.

Na Carta 11 (Carta Hidrogeológica, Volume II) apresentam-se, para além da área de estudo considerada e as diferentes componentes do projecto, todos os pontos de água localizados nos blocos de rega bem como numa faixa de 500 m em torno destes. Nesta Carta são ainda apresentados os aquíferos com desenvolvimento regional abrangidos pelo projecto - Gabros de Beja e Sector Pouco Produtivo das rochas Ígneas e Metamórficas da Zona de Ossa Morena.

Os dados relativos aos pontos de água inventariados foram tratados no conjunto, efectuando-se, de acordo com a informação disponível, uma análise pormenorizada dos parâmetros hidrodinâmicos e hidroquímicos, do tipo de captações existentes e da sua produtividade, os usos a que se destinam as águas subterrâneas, bem como a qualidade destas águas subterrâneas para as diferentes utilizações.

De acordo com os resultados das análises físico-químicas disponíveis foi efectuada a classificação dos recursos hídricos subterrâneos relativamente à fácies hidroquímica (obtida a partir da representação gráfica dos dados nos Diagramas de Piper e de Stiff), à qualidade da água para rega (de acordo com a Norma de Riverside (do U.S. Salinity Laboratory Staff) e o Anexo XVI do Decreto Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto), e à qualidade da água para consumo humano (de acordo com os limites estabelecidos pelo Anexo VI do referido Decreto Lei).

Por fim, efectuou-se uma avaliação da vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas, tendo esta sido elaborada, numa primeira abordagem, em função das características gerais de permeabilidade dos terrenos aflorantes e da capacidade que os meios geológicos possuem para propagar uma substância contaminante. Para além desta avaliação baseada unicamente em critérios litológicos, foram ainda calculados dois índices indicativos da vulnerabilidade à contaminação das águas subterrâneas - índice DRASTIC padrão ou para fertilizantes e índice DRASTIC pesticidas.



### 4.5.3.3. Inventário de pontos de água

Na área de estudo definida para Bloco Oeste (área afectada às diferentes componentes do projecto acrescida de um *buffer* de 500 m) foram inventariados 70 pontos de água, dos quais:

- 29 furos;
- 31 poços;
- 7 nascentes;
- 2 charcas;
- 1 poço com furo.

Destes 70 pontos de água, 38 captações são abrangidas pela configuração da área a regar adoptada para a Alternativa I, enquanto que a configuração definida na Alternativa II abrange apenas 32 pontos de água. Estes pontos de água distribuem-se da seguinte forma pelos vários blocos de rega que compõem o Bloco Oeste do Subsistema do Ardila.

Quadro 4.5.28 – Distribuição das captações por bloco de rega

| Bloco de rega      | Sub-bloco   | Pontos de água |                |
|--------------------|-------------|----------------|----------------|
|                    |             | Alternativa I  | Alternativa II |
| Brinches           | Várzea      | 1              | 1              |
|                    | Charneca    | 0              | 0              |
|                    | Contendinha | 2              | 2              |
|                    | Magoita     | 4              | 4              |
|                    | Cangueiro   | 4              | 4              |
|                    | Navegadas   | 23             | 17             |
| Orada-Amoreira     |             | 4              | 4              |
| <b>Bloco Oeste</b> |             | <b>38</b>      | <b>32</b>      |

A distribuição das captações de água subterrânea mostra uma discrepância significativa entre o número de pontos de água localizados no sub-bloco das Navegadas (60% e 53% do número total das captações inventariadas para as áreas dos blocos de rega, respectivamente na Alternativa I e II) e as restantes áreas a regar.

Nas 70 captações de água inventariadas na área de estudo, só em 30 pontos de água é que se encontra identificado o tipo de uso dado às águas subterrâneas. Verifica-se que as captações inventariadas têm duas utilizações preferenciais: o abastecimento público (34%) e a agricultura (33%). Segue-se por ordem decrescente de utilização o uso doméstico, a criação e o abeberamento de animais e, por último, o abastecimento de habitações e a rega (Figura 4.5.22).





Importa realçar que das 10 captações de abastecimento público inventariadas para a totalidade da área de estudo, 6 furos localizam-se na Alternativa I nos sub-blocos de rega de Navegadas (4 furos) e de Magoito (2 furos). Na Alternativa II o número de captações de água subterrânea é menor, ou seja, 4 furos, dos quais 2 no sub-bloco da Magoita e 2 no sub-bloco das Navegadas.

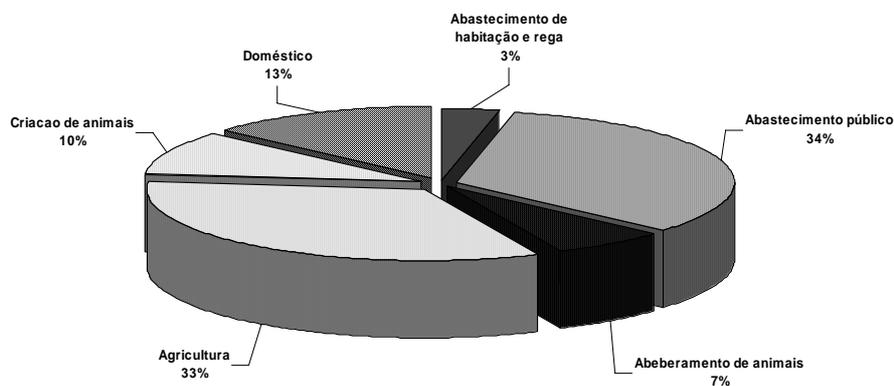


Figura 4.5.22 – Utilizações das águas subterrâneas exploradas nas captações de água inventariadas

Refira-se que nas duas alternativas de projecto existem 2 furos que abastecem populações com mais de 400 habitantes, todos pertencentes ao concelho de Serpa e localizados nas áreas a ocupar pelo sub-bloco de rega de Navegadas (522Go09 e 522Go26 – ambas as alternativas de projecto).

Das 70 captações de água inventariadas, 66 captam água subterrânea armazenada em formações aquíferas do Sector Pouco Produtivo das Rochas Ígneas e Metamórficas da Zona de Ossa Morena. Os restantes pontos de água distribuem-se pelo sistema aquífero dos Gabros de Beja (Figura 4.5.23).

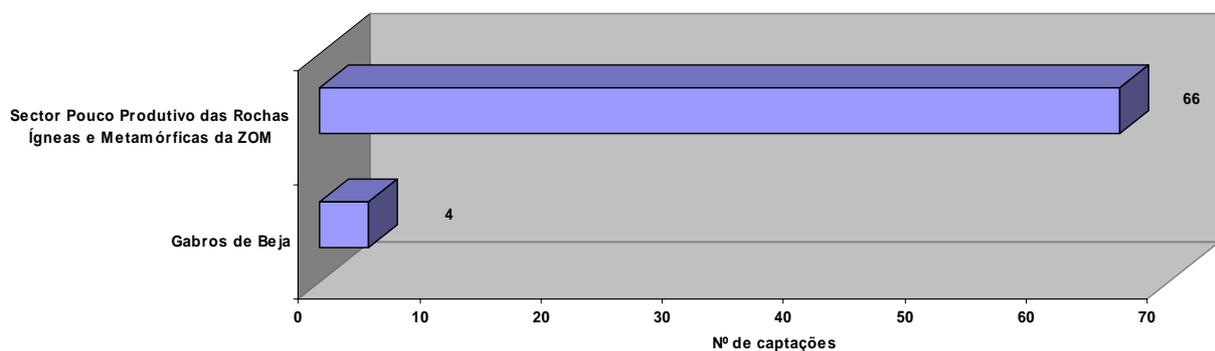


Figura 4.5.23 – Distribuição das captações de água subterrânea pelos aquíferos regionais



Das captações de água subterrânea localizadas no Sistema Aquífero dos Gabros de Beja – 522R653, 522Go68, 522Uo67 e 522Uo68, a charca 522R653 e o poço 522Uo67 são abrangidos exclusivamente pelo bloco de rega das Navegadas, embora apenas na Alternativa I do projecto.

#### 4.5.3.4. Enquadramento hidrogeológico regional

Apresenta-se seguidamente uma caracterização dos aquíferos regionais abrangidos pelo Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila, nomeadamente o Sistema Aquífero dos Gabros de Beja e o Sector Pouco Produtivo das Rochas Ígneas e Metamórficas da Zona de Ossa Morena.

##### 4.5.3.4.1. Sistema Aquífero dos Gabros de Beja

O sistema aquífero dos Gabros de Beja é suportado por um conjunto de rochas gabróicas, anfíbolíticas e serpentínicas, que se enquadram no Complexo Ígneo de Beja (CIB) e no Complexo Ofiolítico de Beja-Acebuches (COBA). O CIB sublinha o contacto entre o Terreno Autóctone Ibérico/Zona de Ossa Morena e o Complexo Ofiolítico de Beja-Acebuxes, em território Português.

O COBA é constituído pelas seguintes unidades geológicas:

- Complexo básico plutono-vulcânico de Odivelas, representado por gabros olivínicos e anortositos, peridotitos serpentinizados;
- Pórfiros do Baleizão-Alvito, representados por um conjunto de rochas vulcânicas ácidas.

Este sistema aquífero pode ser subdividido em três sectores: Beja-Ferreira do Alentejo, Beja-Guadiana e Serpa-Guadiana (onde se inclui parte do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila). Das várias componentes do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila, apenas o sub-bloco de rega das Navegadas ocupará áreas de recarga deste sistema aquífero (351 ha na Alternativa I e 118 ha na Alternativa II).

As características de alteração e de fracturação que afectam estas formações rochosas ao longo de 387 Km<sup>2</sup> são responsáveis pelo desenvolvimento de uma das fontes de água subterrânea com maior significado na região do Alentejo, facto comprovado pelo contributo que este sistema aquífero tem no abastecimento de água nas Câmaras Municipais de Beja, Serpa e Ferreira do Alentejo.





A produtividade moderada a elevada (valores médios de 5 l/s) deste sistema aquífero está associada, quer às características de porosidade e de permeabilidade dos primeiros metros da cobertura de alteração, quer aos fenómenos de fracturação que afectam as formações geológicas em profundidade.

O funcionamento hidráulico deste sistema aquífero é caracterizado pela circulação de água em dois meios de escoamento distintos, conferindo a conjugação do meio poroso com o fracturado características hidrodinâmicas de um meio de escoamento do tipo misto. As características de alteração/fracturação e o comportamento hidráulico das formações geológicas determinam a definição de um aquífero essencialmente do tipo livre, que acompanha em praticamente toda a extensão a espessa cobertura que se desenvolve acima do substrato rochoso fracturado.

O modelo estrutural definido por Duque (1997) para o funcionamento hidráulico deste sistema aquífero apresenta uma cobertura superficial argilosa até aos 3,5 m de profundidade, à qual se sucede uma zona alterada do tipo arenoso, com uma espessura em média até aos 22 m, e uma zona fracturada que pode atingir os 60 m, profundidade a partir da qual começa a ter um comportamento impermeável.

A recarga do sistema é feita directamente à superfície sobre a cobertura de alteração dos maciços gabróicos, tendo sido calculada uma taxa de recarga que ronda os 4 % da precipitação média anual (Duque, 1997). Paralta (2003) estimou uma recarga média anual deste sistema aquífero compreendida entre 10% e 20%.

A área prevista para o desenvolvimento do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila abrange parcialmente o sistema aquífero dos Gabros de Beja - no sub-bloco das Navegadas, sendo que a Alternativa I ocupa uma maior área de recarga deste sistema aquífero.

O sistema aquífero dos Gabros de Beja, apesar de constituir uma importante origem de água subterrânea no Alentejo, assegurando o abastecimento público das populações dos concelhos de Beja, Serpa e Ferreira do Alentejo, apresenta problemas de poluição difusa relacionados com a concentração do ião nitrato – razão pela qual foi definido, na zona de Beja, como Zona Vulnerável aos Nitratos (Portaria nº 1100/2004, DR 208 Série I-B de 2004/09/03).

As características gerais do sistema aquífero dos Gabros de Beja, estão descritas no Quadro 4.5.29.



Quadro 4.5.29 – Características gerais do Sistema Aquífero Gabros de Beja

| Sistema Aquífero Gabros de Beja                              |  |      |
|--|--|------|
| Características gerais                                       |  |      |
| Área total (Km <sup>2</sup> )                                | 347  |      |
| Área de recarga (Km <sup>2</sup> )                           | 347  |      |
| Precipitação média anual (mm)                                | 540  |      |
| Recarga média anual (mm)                                     | 54   |      |
| Recurso renovável anual (hm <sup>3</sup> /ano)               | 18,7   |      |
| Litologia  | Gabros   |      |
| Piezometria  | Escoamento subterrâneo divergente a partir de Beja:<br>Fluxo de Oeste para Este (rio Guadiana)<br>Fluxo Este para Oeste (direcção Ferreira do Alentejo)  |      |
| Zonas de descarga  | Para Este: rio Guadiana e pequenas nascentes<br>Para Oeste: areias e argilas da Bacia do Sado e de Alvalade  |      |
| Utilizadores   | C.M. Beja, Serpa, Ferreira do Alentejo e particulares  |      |
| Características hidráulicas                                  |  |      |
| Transmissividade (m <sup>2</sup> /dia)                       | 58 - 452   |      |
| Produtividade (l/s)  | máximo   | 36   |
|  | médio  | 5    |
|  | mínimo   | 0,03 |
| Características hidroquímicas*                               |  |      |
| Fácies   | Bicarbonatada cálcica ou calco-magnésiana  |      |
| Qualidade da água para rega (U.S. Salinity Laboratory Staff) | C <sub>2</sub> S <sub>1</sub> (59 %), C <sub>3</sub> S <sub>1</sub> (41%)  |      |
| Qualidade da água para consumo humano                        | Águas de má qualidade<br>Cl <sup>-</sup> , Na <sup>+</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , Mg <sup>2+</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> e condutividade acima do VMR<br>50% das análises com NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> e Mg <sup>2+</sup> , acima do VMA |      |

**Nota:** \* baseado em 66 análises químicas realizadas em 1995; *in* www.ccdr-a.pt.

Antes da entrada em funcionamento do sistema adutor do Enxoé, em 1999, o abastecimento da cidade de Serpa, com cerca de 10 000 habitantes, dependia exclusivamente de captações de água subterrânea que sustentavam consumos de cerca de 1 500 m<sup>3</sup>/dia. Cerca de metade das necessidades diárias eram supridas por três captações situadas a Sul e Sudeste da Vila de Serpa, sendo o restante volume conseguido através de quatro captações implantadas em formações de calcários pré-câmbricos e de formações da Série Negra (ERHSA, 2002<sub>a</sub>).





A evolução previsível dos consumos de água para abastecimento urbano de Serpa depende essencialmente da expansão demográfica e económica do concelho, pelo que se estima que as necessidades de água para consumo humano venham a ser compreendidas entre 2 000 m<sup>3</sup>/dia (vila de Serpa) e 1 000 m<sup>3</sup>/dia (restante concelho). De acordo com ERHSA (2002<sub>b</sub>), nas condições de consumo actual os recursos hídricos subterrâneos dos arredores de Serpa podem facilmente assegurar 50 % do abastecimento diário à cidade, durante todo o ano, embora possam haver quebras de produtividade no período estival que podem ser compensadas com a construção de novas captações em locais hidrogeologicamente mais favoráveis.

#### 4.5.3.4.2. Sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da ZOM

O sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da ZOM corresponde a uma extensa área com interesse hidrogeológico, em particular porque as formações aquíferas que o suportam apresentam produtividades superiores às que caracterizam, em geral, as formações geológicas de natureza ígnea e metamórfica.

Os aquíferos incluídos no sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da ZOM nunca poderão constituir fontes de abastecimento aos principais povoados do Alentejo, devido à pouca produtividade individual de cada captação. Mas são suficientes para abastecer povoações até cerca de 1000 habitantes, ou mesmo um pouco mais, em zonas algo mais produtivas (ERHSA, 2001).

Esta área de interesse hidrogeológico engloba grande parte do sector central do Alentejo, excluindo-se as áreas ocupadas pelos sistemas aquíferos regionais, as áreas aquíferas pertencentes à Zona Centro-Ibérica (ZCI) e à Zona Sul Portuguesa (ZSP), localizadas a NE, a S e SW deste sector.

O interesse hidrogeológico e a produtividade destas formações rochosas cristalinas são o reflexo das características de permeabilidade adquiridas pela sua fracturação/alteração em profundidade. Incluem-se ainda no sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da ZOM, as formações aquíferas de natureza sedimentar que assentam sobre o substrato hercínico.

O sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da ZOM, com cerca de 9600 Km<sup>2</sup>, encontra-se subdividido em 11 subsectores (definidos em função das litologias e dos domínios geoestruturais em que se integram dentro da ZOM), sendo abrangidas pela área do projecto as seguintes unidades aquíferas:

- **Rochas ígneas:** as unidades aquíferas suportadas por rochas ígneas, serão abrangidas pelos sub-blocos de rega de Navegadas, Charneca, Magoita, Cangueiro, Várzea e Contendinha e bloco de rega da Orada-Amoreira;



- **Formação dos Xistos de Moura:** localizar-se-ão sobre esta unidade aquífera os sub-blocos de rega de Navegadas, Magoita, Charneca e Várzea e bloco de rega da Orada-Amoreira;
- **Rochas sedimentares:** abrangerão unidades aquíferas de natureza sedimentar os sub-blocos de rega de Magoita, Várzea, Cangueiro, Charneca, Contendinha e Navegadas e bloco de rega da Orada-Amoreira.

As características gerais do Sector Pouco Produtivo das Rochas Ígneas e Metamórficas da ZOM, estão descritas de um modo genérico no Quadro 4.5.30.

Quadro 4.5.30 – Características gerais do sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da ZOM

| Sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da ZOM                     |                              |   |
|--|------------------------------|---|
| Características gerais   |                              |   |
| Área total (Km <sup>2</sup> )  |                              | 9625  |
| Área de recarga (Km <sup>2</sup> )   |                              | 9625  |
| Precipitação média anual (mm)  |                              | 627   |
| Recarga média anual (mm)   |                              | 31  |
| Recurso renovável anual (hm <sup>3</sup> /ano)                                     |                              | 298,4   |
| Zonas de descarga  |                              | Para a margem esquerda do rio Guadiana  |
| Litologia  |                              | Xistos, rochas ígneas e sedimentares  |
| Utilizadores   |                              | CM Arraiolos, Montemor, Mourão  |
| Características hidráulicas  |                              |   |
| Produtividade (l/s)<br>(valores médios, máximos e mínimos de caudais instantâneos) | Pórfiros de Baleizão         | 5,8; 40; 0,19   |
|  | Rochas ígneas                | 1,7; 11; 0  |
|  | Formação dos Xistos de Moura | 2,45; 27,7; 0   |
|  | Rochas sedimentares          | 3,7; 14,4; 0,75   |
|  | Vulcanitos                   | 1,11; 2,77; 0   |
| Características hidroquímicas*   |                              |   |
| Fácies (Diagrama de Piper)   |                              | Bicarbonatada a cloretada mista   |
| Qualidade da água para rega (U.S. Salinity Laboratory Staff)                       |                              | C <sub>2</sub> Si, o risco de salinização é particularmente importante nas águas extraídas dos Pórfiros de Baleizão e nas Rochas Sedimentares   |
| Qualidade da água para consumo humano  |                              | Águas de boa qualidade<br>Na <sup>+</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , Mg <sup>2+</sup> , K <sup>+</sup> e condutividade acima do VMR<br>Nas áreas agrícolas NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> e Mg <sup>2+</sup> acima do VMA |

Nota: \* in [www.ccdr-a.pt](http://www.ccdr-a.pt), in Chambel *et al.*, 2002 e ERHSA, 2001.





Para além das produtividades acima referidas para as unidades aquíferas predominantes no Sector Pouco produtivo das rochas Ígneas e Metamórficas da Zona de Ossa Morena podem-se ainda destacar as seguintes (*in* <http://snirh.inag>, 2006):

- **Complexo gabro-diorítico de Cuba** – unidade hidrogeológica abrangida pelo sub-bloco de rega das Navegadas onde se obtêm caudais médios da ordem dos 2 l/s;
- **Terraços, areias e cascalheiras (Quaternário)** – unidades hidrogeológicas abrangidas pelo bloco de rega da Orada-Amoreira e dos sub-blocos de rega da Magoita e da Várzea. Nestas unidades hidrogeológicas obtêm-se caudais médios da ordem dos 2 l/s;
- **Calcários dolomíticos (Ordovício)** – unidade hidrogeológica abrangida pelo bloco de rega da Orada-Amoreira e sub-bloco de rega da Contendinha. Nesta unidade hidrogeológica obtêm-se caudais médios da ordem dos 3.7 l/s.

Como se pode verificar, no sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da ZOM verificam-se produtividades muito variáveis, quer entre unidades aquíferas distintas, quer na mesma unidade aquífera. Contrariamente aos pórfiros, que apresentam produtividades elevadas, existem afloramentos de rochas ígneas, como por exemplo os granitos de Pias (aflorantes na área afecta ao Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila), que correspondem a áreas de baixa permeabilidade, constituindo barreiras hidrogeológicas. Apesar da arenização que caracteriza os granitos de Pias, a componente argilosa e a reduzida espessura da camada de alteração, reflecte-se na baixa produtividade das captações instaladas nestas formações aquíferas de natureza ígnea. Para além de caudais diminutos, as águas exploradas apresentam má qualidade, devido sobretudo aos elevados teores em cloreto e sódio.

Apesar de na maioria dos casos, os Xistos de Moura corresponderem a barreiras de circulação de água em profundidade, constituindo níveis confinantes dos aquíferos carbonatados do Maciço Hespérico, o elevado número de captações nestas formações, a existência de caudais significativos (superiores a 1 l/s) e a relativa qualidade das águas exploradas (sobretudo porque apresentam uma mineralização inferior à dos aquíferos circundantes), originam aquíferos locais de grande importância. No seu conjunto constituem pequeno aquíferos fissurados, com alguma importância local no abastecimento público de pequenos aglomerados populacionais isolados, como por exemplo de Santo Aleixo da Restauração, Amareleja e Póvoa (ERHSA, 2002).

No que diz respeito às formações sedimentares que afloram discordantemente sobre o Maciço Hespérico verifica-se que possuem uma produtividade algo superior às restantes litologias que suportam o sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da ZOM, encontrando-se diversas captações instaladas nestas unidades aquíferas a abastecer pequenos núcleos urbanos.



#### 4.5.3.5. Caracterização hidrogeológica do Bloco Oeste

##### 4.5.3.5.1. Caracterização hidrodinâmica

Na base de dados do projecto ERHSA só existem dados de caudais de extracção para 8 pontos de água dos 70 pontos de água inventariados para a área de estudo, todos a captar no Sector Pouco Produtivo das Rochas Ígneas e Metamórficas da Zona de Ossa Morena.

Não são conhecidos outros parâmetros que permitam caracterizar as condições hidrodinâmicas dos níveis aquíferos que se desenvolvem na área de estudo. Contudo, consideram-se, como parâmetros representativos dos pontos de água inventariados os valores médios que caracterizam o sistema aquífero dos Gabros de Beja e a área de interesse hidrogeológico em que se inserem as captações.

As captações de água subterrânea com informação disponível apresentam caudais baixos (a maioria inferiores ou próximos de 1 l/s). A captação (511Uo68) com produtividades mais altas – 10 l/s, corresponde a um furo destinado ao abastecimento público do concelho de Serpa e localiza-se no sub-bloco de rega da Magoita (em ambas as alternativas de projecto).

Dos 8 pontos de água com registos de caudais de extracção só 3 furos é que se localizam em áreas a ocupar pelos sub-blocos de rega, nomeadamente o furo de abastecimento público 511Uo68 (10 l/s) e os furos 512R1507 (2,22 l/s) e 523R1513 (1,94 l/s), estes últimos a captar em unidades aquíferas abrangidas pelo bloco de rega da Orada-Amoreira (em ambas as alternativas de projecto).

As baixas produtividades são consonantes com os valores obtidos em captações instaladas nas formações aquíferas ígneas e metamórficas da Zona de Ossa Morena. Os furos e os poços com baixas produtividades são utilizados essencialmente para a rega de pequenas parcelas agrícolas e de forma pontual para pequenos abastecimentos domésticos ou para abeberamento de animais.

##### 4.5.3.5.2. Caracterização hidroquímica

Para a caracterização hidroquímica, e uma vez que a informação disponível na área afecta ao Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila é escassa (apenas 6 análises físico-químicas completas), optou-se por analisar os dados existentes para a totalidade das captações inventariadas e considerar que os resultados são representativos da globalidade da área de intervenção.

Das 70 captações de água inventariadas na área de estudo existem apenas 16 análises físico-químicas completas, das quais 5 realizadas em período de águas baixas (época do ano em que a precipitação e a





recarga dos aquíferos é reduzida e conseqüentemente os níveis hidrostáticos estão a maior profundidade) e 11 em período de águas altas (período do ano de maior precipitação em que a regeneração das águas é maior e a posição do nível hidrostático é menos profunda).

As análises físico-químicas completas abrangeram sobretudo captações do Concelho de Serpa, com particular destaque para os 6 pontos de água localizados nos futuros sub-blocos de rega de Orada-Amoreira (512U001, 512U052), Navegadas (522U067, 523U006, 522U051) e Contendinha (512U053). Importa ainda referir que nenhuma das seis captações de água subterrânea referidas acima corresponde a furos destinados ao abastecimento público.

Refira-se que na base de dados não existem registos a análises efectuadas a parâmetros bacteriológicos ou a substâncias perigosas, nomeadamente a pesticidas.

Seguidamente efectua-se uma classificação hidroquímica (fácies hidroquímica, aptidão para a rega e qualidade para o consumo humano), suportada pelas 16 análises físico-químicas realizadas em águas subterrâneas captadas na área de intervenção.

### **Águas altas**

As 11 análises físico-químicas completas realizadas em período de águas altas (das quais 4 em áreas a regar – 512U052 (Orada-Amoreira); 523U006 (Navegadas); 512U053 (Contendinha); 522U051 (Navegadas) permitem classificar as águas subterrâneas da seguinte forma:

- **Fácies hidroquímica:**
  - **Diagramas de Piper e de Stiff:** a fácies predominante é bicarbonatada calco-magnésiana (45 %), seguindo-se as águas bicarbonatadas cálcicas (18 %) e cloretadas magnésicas (18%). Ocorrem ainda águas bicarbonatadas magnésianas sódicas e bicarbonatas cloretadas magnésianas.
- **Aptidão para a rega:**
  - **Diagrama de Riverside:** 55 % das amostras de água incluem-se na classe  $C_3S_1$  e 18 % na classe  $C_2S_1$ . O predomínio destas classes indica que apesar de possuírem um teor em sódio que não favorece a alcalinização dos solos regados, a elevada condutividade transforma-as em águas salinas que potencialmente poderão originar a salinização de solos com uma drenagem deficiente.
  - **Decreto Lei 236/98 (Anexo XVI):** de acordo com este Decreto-lei as águas subterrâneas possuem alguns problemas de qualidade para rega, verificando-se em 64 % das análises



desvios ao VMR estabelecido para os iões nitrato e em 73 % das análises as concentrações dos iões cloreto são superiores ao VMR.

- **Consumo humano (Decreto Lei 236/98 - Anexo VI):** verifica-se que neste período as águas apresentam problemas de qualidade relacionados com as elevadas concentrações dos iões nitrato, magnésio, sódio, cloreto e sulfato. De acordo com os resultados:
  - 64 % das análises excedem o VMA para o nitrato, enquanto só apenas 27% das análises têm concentrações inferiores ao VMR;
  - 18 % das análises têm concentrações de nitratos superiores a 100 mg/l;
  - o cálcio surge em 45 % das análises acima do VMR;
  - 45 % das águas subterrâneas analisadas excedem o VMA para o magnésio;
  - 100% das análises superam o VMR estabelecido para o ião sódio;
  - 73 % das análises realizadas para o ião sulfato e o cloreto demonstram que as suas concentrações nas águas subterrâneas são superiores ao VMR;
  - 27 % das análises evidenciam concentrações de cloretos acima dos 200 mg/l (concentração a partir da qual poderão ocorrer problemas para a saúde pública);
  - 100 % das análises têm condutividades superiores a 400  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (VMR estabelecido para as águas de consumo humano);
  - 64 % das análises excedem os 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  definidos como o VMR da condutividade eléctrica para as águas para produção para consumo humano (Decreto Lei 236/98 – ver Anexo I – Volume III);
  - a presença do ião nitrito é pouco significativa (7 análises), situando-se sempre abaixo do VMR.

### **Águas baixas**

As 6 análises físico-químicas completas realizadas em período de águas baixas (2 das quais em áreas a regar – 511U001 (Orada-Amoreira); 522U067 (Navegadas)) permitem classificar as águas subterrâneas da seguinte forma:

- **Fácies hidroquímica:**
  - **Diagramas de Piper e de Stiff:** em períodos de águas baixas a fácies é bicarbonatada sódica-magnésiana (40 %). A presença dos iões sódio e cloreto originam, embora de forma localizada, águas com fácies distintas: cloretadas calco-sódicas e bicarbonatada calco-sódicas;
- **Aptidão para a rega:**





- **Diagrama de Riverside:** 60 % das análises físico-químicas incluem estas águas na classe C<sub>3</sub>S<sub>1</sub>, enquanto que 40 % estão incluídas na classe C<sub>2</sub>S<sub>1</sub>.
- **Decreto Lei 236/98 (Anexo XVI):** 33% das análises físico-químicas revelam concentrações de nitratos e de cloretos superiores ao VMR.
- **Consumo humano (Decreto Lei 236/98 – Anexo VI):** de acordo com os resultados:
  - 33 % das análises apresentam concentrações de nitrato superiores ao VMA, 17% superiores ao VMR mas inferiores ao VMA e 50 % inferiores ao VMR;
  - 17 % das análises físico-químicas têm concentrações de cálcio superiores ao VMR;
  - 100% das análises têm concentrações de sódio superiores ao VMR;
  - 83 % das análises físico-químicas estão acima do VMR definido para o magnésio;
  - 83 % das análises apresentam valores de cloreto superiores aos 25 mg/l definidos como VMR para este ião. Uma das análises físico-químicas apresenta concentrações superiores a 200 mg/l;
  - o sulfato surge em 67% das análises físico-químicas acima do VMR;
  - à semelhança do que se verificou em período de águas altas não se registaram problemas de qualidade relacionados com as concentrações de nitritos;
  - 100 % das análises têm condutividades eléctricas superiores ao VMR estabelecido para as águas para consumo humano (Decreto Lei 236/98 – Anexo I; Volume III);

No Quadro 4.5.31 apresenta-se um resumo das análises físico-químicas realizadas às 6 captações de água subterrânea localizadas em blocos de rega.

Quadro 4.5.31 – Resumo das concentrações médias dos principais iões presentes nas águas subterrâneas captadas nos pontos de água abrangidos por blocos de rega

| Ponto de Água        | pH  | Cond. eléctrica | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup> | Cl <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | NO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> | Class. Piper | Class. USSLS | Período    | Sub-bloco Rega |
|----------------------|-----|-----------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|--------------|------------|----------------|
| 512U052              | 7,3 | 1193            | 117              | 6                | 85              | 98              | 31                            | 58                            | Bic Ca       | C3SI         | 10-11-1998 | Orada-Amoreira |
| 523U006              | 7,2 | 1220            | 89               | 71               | 28              | 298             | 30                            | 21                            | Cl Mg        | C3SI         | 10-11-1998 | Navegadas      |
| 512U053              | 7,4 | 2580            | 131              | 138              | 97              | 456             | 27                            | 12                            | Cl Mg        | C4SI         | 10-11-1998 | Contendinha    |
| 522U051              | 7,6 | 943             | 52               | 46               | 69              | 71              | 66                            | 104                           | Bic Mg-Na    | C3SI         | 03-11-1998 | Navegadas      |
| 511U001              | 7,1 | 555             | 45               | 13               | 41              | 59              | 20                            | 37                            | Bic Ca-Na    | C2SI         | 03-08-1998 | Orada-Amoreira |
| 522U067 <sup>1</sup> | 8,1 | 514             | 44               | 32               | 14              | 24              | 39                            | 22                            | Bic Mg-Ca    | C2SI         | 02-08-1995 | Navegadas      |

**Fonte:** ERHSA; 2001. **Nota:** Parâmetros físico-químicos: catiões e aniões medidos em mg/l; condutividade eléctrica em µS/cm; \* Apesar de não haver um VMA definido para o ião cloreto, considera-se que águas subterrâneas com concentrações de cloreto superiores a 200 mg/l podem originar problemas para a saúde pública; <sup>1</sup> apenas na alternativa I.

**Legenda:**  > VMA     < VMA e > VMR     < VMR



Um dos problemas de grande parte das captações de água subterrânea nesta região do Alentejo é a concentração do ião nitrato, mas também do magnésio, cloreto e do sódio. Os problemas de qualidade das águas subterrâneas gerados pela presença destes iões podem ser atribuídas a duas origens principais (natural e antropogénica), nomeadamente:

- ao meio geológico de circulação da água;
- às actividades humanas.

O meio de circulação subterrâneo, sobretudo em rochas sedimentares de origem marinha, poderá ser responsável pelo enriquecimento das águas subterrâneas em iões como o sódio, o cloreto e o magnésio. Por outro lado, o facto desta região se caracterizar pela irregularidade das precipitações, ocorrendo largos períodos em que não chove, pela elevada evaporação e pela existência de zonas com reduzida drenagem, favorece a mineralização extremamente elevada de determinadas áreas.

De acordo com o Plano de Bacia Hidrográfica do rio Guadiana (HIDROPROJECTO *et al*, 1999) poderá ainda haver alguma relação entre os elevados teores de sódio e cloreto com a presença de indústrias de salmoura e de fossas assépticas existentes na região.

Para além desta contaminação de origem natural, a actividade agrícola poderá ser uma importante fonte de poluição difusa, introduzindo durante o processo de fertilização diversas substâncias contaminantes aos solos, que posteriormente acabarão por atingir os aquíferos.

Um exemplo da influência das actividades humanas na qualidade do meio hídrico subterrâneo é o que acontece com as águas subterrâneas captadas na região de Serpa, onde os principais problemas estão relacionados com a utilização intensiva de fertilizantes azotados nas culturas de sequeiro, com reflexos na qualidade química da água subterrânea, nomeadamente no que concerne aos nitratos (ERHSA<sub>b</sub>, 2002).

A composição química das águas subterrâneas pode ainda reflectir um fenómeno de reciclagem cíclica dos principais iões geradores de contaminação. Ou seja, à medida que as áreas são regadas com águas subterrâneas ou se processa a recarga natural devida à precipitação, parte das substâncias poluentes acumuladas nos solos são mobilizadas em profundidade, diminuindo progressivamente a qualidade da água. Esta poderá inclusivamente ser uma das razões pela qual em algumas captações a concentração dos iões nitrato no período de águas altas é superior à concentração no período de águas baixas.





#### 4.5.3.6. Vulnerabilidade à poluição

##### 4.5.3.6.1. Introdução

Face à importância dos recursos hídricos subterrâneos na área do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila, e atendendo ao risco de degradação da qualidade das águas subterrâneas com a exploração dos blocos de rega, importa conhecer os meios geológicos e os aquíferos com maior susceptibilidade à entrada e à circulação de substâncias contaminantes.

Para a avaliação da vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas utilizaram-se três metodologias que permitem compreender o risco de eventual propagação de substâncias da superfície para a profundidade e simultaneamente alterar/degradar a qualidade da água armazenada nos aquíferos.

A vulnerabilidade à poluição nas áreas abrangidas pelos blocos de rega foi estimada:

- com base em **critérios litológicos**: a vulnerabilidade à poluição dos aquíferos foi estimada em função da litologia e da aptidão hidrogeológica de cada uma das unidades geológicas, nomeadamente das características de permeabilidade dos terrenos aflorantes e da capacidade que os meios geológicos possuem para propagar uma substância contaminante;
- pelo cálculo do **índice DRASTIC**: o índice DRASTIC corresponde à soma ponderada de um conjunto de sete parâmetros hidrogeológicos, profundidade da zona não saturada, recarga, tipo de solo, declives, impacto da zona não saturada e condutividade hidráulica. Atendendo que com a exploração das áreas de rega se prevê a utilização de fertilizantes e de pesticidas estimaram-se dois índices DRASTIC: padrão (para fertilizantes) e pesticidas;

Para o cruzamento das variáveis do índice DRASTIC e índice de susceptibilidade à poluição foi utilizado um Sistema de Informação Geográfica (ArcGIS 9.x), recorrendo para tal ao módulo *Spatial Analyst*. Numa primeira fase efectuou-se uma discretização de todas as variáveis em grids com pormenor máximo de 5 m por 5 m, sendo posteriormente sobrepostos os diferentes níveis de informação para obter o índice final.

##### 4.5.3.6.2. Critérios litológicos

A avaliação da vulnerabilidade à poluição com base em critérios litológicos resulta da correlação existente entre as características litológicas, estruturais e morfológicas das formações geológicas que suportam os aquíferos e a sua aptidão hidrogeológica. Deste modo, e tendo como base os limites definidos no âmbito dos Planos de Bacia para a avaliação da vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas, classificaram-



se qualitativamente os aquíferos abrangidos pelo Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila da seguinte forma:

Quadro 4.5.32 – Classificação da vulnerabilidade à poluição de acordo com o tipo de aquífero

| Classe | Tipo Aquífero  | Vulnerabilidade  |
|--------|--|------------------|
| V1     | Aquíferos em rochas carbonatadas de elevada carsificação                           | alta             |
| V2     | Aquíferos em rochas carbonatadas de carsificação média a elevada                   | média a alta     |
| V3     | Aquíferos em sedimentos não consolidados com ligação hidráulica a água superficial | alta             |
| V4     | Aquíferos em sedimentos não consolidados sem ligação hidráulica a água superficial | média            |
| V5     | Aquíferos em rochas carbonatadas   | média a baixa    |
| V6     | Aquíferos em rochas fissuradas   | baixa a variável |
| V7     | Aquíferos em sedimentos consolidados   | baixa            |
| V8     | Inexistência de aquíferos  | muito baixa      |

De acordo com esta classificação os sistemas aquíferos regionais podem ser enquadrados nas seguintes classes:

- **Sistema aquífero dos Gabros de Beja:** possui uma vulnerabilidade à poluição baixa a variável, uma vez que a circulação de água e de substâncias contaminantes em profundidade é dependente do grau de fracturação e da alteração das formações rochosas de natureza ígnea que suportam este sistema aquífero (gabros).

Neste sistema aquífero a velocidade de propagação de substâncias poluentes é muito dependente da permeabilidade adquirida pela alteração que caracteriza os primeiros metros e da abertura das fracturas em profundidade. A espessura da cobertura de alteração, em particular os primeiros três metros e meio com características argilosas funcionam como uma protecção superficial, que é minimizada a partir da altura em que o sistema aquífero passa a ter um comportamento poroso e uma permeabilidade moderada.

- **Sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da ZOM:** pode ser igualmente classificado como tendo uma vulnerabilidade à poluição baixa a variável, sobretudo porque a permeabilidade das formações geológicas de suporte depende do grau de fracturação das formações cristalinas. Em geral, e devido à baixa produtividade das formações ígneas e metamórficas, a velocidade de propagação de um poluente depositado à superfície terá uma velocidade de propagação reduzida no espaço e no tempo. Neste sector importa referir as formações sedimentares de cobertura das rochas ígneas e metamórfica da ZOM (que ocupam



uma extensa área do Bloco Oeste), que possuem uma vulnerabilidade à poluição média a média/alta.

A aplicação desta metodologia à área do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila, e considerando os sistemas aquíferos regionais e as unidades aquíferas locais, permite avaliar a vulnerabilidade à poluição da seguinte forma (Carta 12 – Volume II; Figura 4.5.24):

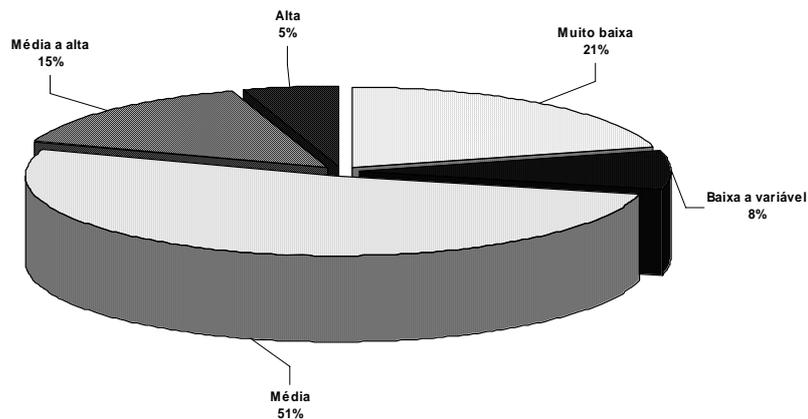


Figura 4.5.24 – Distribuição das classes de vulnerabilidade à poluição baseada em critérios litológicos

O predomínio da classe de vulnerabilidade média (51 % da área total) é compreensível pela extensão dos afloramentos de rochas sedimentares que assentam em discordância angular sobre o substrato rochoso de natureza ígnea e metamórfica. As formações aquíferas miocénicas e paleogénicas ocupam grande parte da área central e Norte da área de estudo, encontrando-se diversas captações de água subterrânea a captar nos níveis aquíferos locais suportados por estas unidades geológicas.

As áreas assinaladas como de muito baixa vulnerabilidade correspondem aos afloramentos rochosos de natureza xistenta, cuja aptidão aquífera pode ser praticamente nula (21 % da área total). A classe de vulnerabilidade à poluição baixa a variável (8 % da área total) diz respeito aos aquíferos locais que se definem em formações cristalinas alteradas/fracturadas.

A vulnerabilidade média a alta (15 % da área total) é representada pelas formações aquíferas do Quaternário e Plio-quaternário, nomeadamente pelos terraços fluviais, depósitos de vertente, aluviões e depósitos de *rañas* – rochas com um comportamento aquífero poroso que permitem a rápida circulação de substâncias contaminantes em profundidade.



As classes de vulnerabilidade à poluição alta (5 % da área total) correspondem às áreas de afloramentos de mármores e calcários dolomíticos do Ordovício e dolomitos do Câmbrio, ambas as formações responsáveis pelo desenvolvimento de aquíferos carbonatados com interesse local e regional.

#### 4.5.3.6.3. Índice DRASTIC

O índice DRASTIC foi definido por Aller *et al.* (1987 in Lobo Ferreira *et al.*, 1995) para o U.S. Environmental Protection Agency (EPA), e tem como objectivo avaliar a qualidade das águas subterrâneas e o potencial de poluição através do seu enquadramento hidrogeológico. Para estimar o índice DRASTIC pressupõe-se que um contaminante é introduzido à superfície, que se infiltra juntamente com a água e que se move à mesma velocidade que esta.

O índice DRASTIC é baseado em 7 parâmetros hidrogeológicos, cujas iniciais formam a sigla:

- **profundidade da zona não saturada (D):** a profundidade da zona não saturada indica a espessura que a água de infiltração e a substância contaminante têm que percorrer até atingirem o aquífero. Deste modo, quanto menor for a profundidade do nível de água no aquífero, maior será a probabilidade do contaminante o atingir.

A determinação deste parâmetro foi efectuada através da interpolação geoestatística (recorrendo à krigagem) de um conjunto de 53 dados disponíveis em [www.inag.pt](http://www.inag.pt) e na base de dados cedida pela CCDR Alentejo;

- **recarga profunda dos aquíferos (R):** a recarga corresponde à quantidade de água que alimenta o aquífero, sendo deste modo o principal veículo transportador de contaminantes. A recarga tem uma influência diferenciada na contaminação das águas subterrâneas. Se por um lado, quanto maior for a taxa de recarga, maior será o potencial de poluição de águas subterrâneas, por outro lado, quanto maior for a taxa de recarga, maior a diluição de substâncias poluentes.

Os valores de recarga foram obtidos a partir dos dados existentes para os sistemas aquíferos regionais e para o sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da ZOM.

- **material que suporta o aquífero (A):** o material do aquífero determina a velocidade de propagação dos contaminantes que o atravessam. Deste modo, compreende-se que formações aquíferas carsificadas ou muito fracturadas favoreçam a circulação de contaminantes, ao contrário das formações com reduzida permeabilidade, que tendem a retardar a circulação do contaminante e a permitir que gradualmente se verifique a sua eliminação.





Os índices relativamente a este parâmetro foram obtidos através das unidades geológicas cartografadas na Carta Geológica de Portugal, folha 8, à escala 1:200 000.

- **tipo de solo (S):** o solo corresponde à parte superior da zona não saturada e tem um papel fundamental na atenuação da propagação de um contaminante. Os solos argilosos e siltosos possuem maior capacidade de retenção da água e portanto aumentam o tempo de permanência do contaminante na zona não saturada, favorecendo assim a ocorrência dos processos naturais de auto-depuração.

A atribuição dos índices foi feita através da análise das características dos diferentes tipos de solos existentes na área de estudo, complementada com a descrição de Cardoso *et al.* (1973).

- **topografia (T):** quanto maior o declive, maior será a ocorrência superficial e menor será a quantidade de água e de contaminantes que se infiltram em profundidade. Pelo contrário, as zonas de declive suave e/ou aplanado favorecem a existência de zonas de concentração de determinadas substâncias contaminantes.

Para a atribuição dos respectivos índices à topografia consideraram-se 5 classes de declives: < 2 %, 2 % a 6 %, 6 % a 12 %, 12 % a 18 % e superior a 18 %. Os declives foram calculados a partir de um Modelo Digital de Terreno fornecido pela EDIA, com células de 5m x 5m;

- **impacto da zona não saturada (I):** o impacto da zona não saturada reflecte o tempo que o contaminante leva a percorrer até chegar ao nível freático. O impacto da zona não saturada reflecte o tipo de material da zona vadosa, que condiciona o tempo de contacto com o poluente, permitindo a ocorrência de diversos processos: biodegradação, neutralização, filtração mecânica, reacção química, volatilização e dispersão.

Os índices relativamente a este parâmetro foram obtidos através das unidades geológicas cartografadas na Carta Geológica de Portugal, folha 8, à escala 1:200 000.

- **condutividade hidráulica (C):** a condutividade hidráulica corresponde à quantidade de água que atravessa o aquífero por unidade de tempo e por unidade de secção.

A condutividade hidráulica foi obtida a partir dos valores que se costumam obter para um conjunto de formações geológicas com as características das formações aquíferas existentes na área de estudo do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila. Para tal utilizou-se um ábaco publicado por Freeze e Cherry (1979, *in* Lobo Ferreira *et al.*, 1995).

Cada um dos sete parâmetros referidos foi subdividido em diferentes classes (consoante a sua contribuição para a poluição) e a cada classe atribuído um índice, variável entre 1 e 10. Para se obter o índice DRASTIC (padrão e pesticidas), a cada parâmetro foi atribuído um factor de ponderação, que se baseia na importância relativa desse factor no potencial de poluição.



O índice DRASTIC obtém-se assim através da seguinte expressão:

$$\text{DRASTIC} = D_p \times D_i + R_p \times R_i + A_p \times A_i + S_p \times S_i + T_p \times T_i + I_p \times I_i + C_p \times C_i$$

em que  $i$  é o índice atribuído a cada um dos parâmetros e  $p$  é o factor de ponderação (variável entre 1 e 5). Para o cálculo do índice DRASTIC padrão e pesticidas foram considerados os seguintes factores de ponderação:

Quadro 4.5.33 – factores de ponderação do índice DRASTIC

| Factor de ponderação | D | R | A | S | T | I | C |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Padrão               | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5 | 3 |
| Pesticidas           | 5 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | 2 |

De acordo com a soma ponderada de todos os parâmetros, o índice DRASTIC permite avaliar a vulnerabilidade à poluição da seguinte forma:

Quadro 4.5.34 – Classificação da vulnerabilidade à poluição de acordo com o índice DRASTIC

| DRASTIC padrão | DRASTIC pesticidas | Vulnerabilidade               |
|----------------|--------------------|-------------------------------|
| <23            | <26                | vulnerabilidade baixa         |
| 23-79          | 26-79              |                               |
| 80-99          | 80-99              |                               |
| 100-119        | 100-119            |                               |
| 120-139        | 120-139            | vulnerabilidade intermédia    |
| 140-159        | 140-159            |                               |
| 160-179        | 160-179            | vulnerabilidade elevada       |
| 180-199        | 180-199            | vulnerabilidade muito elevada |
| 200-226        | 200-256            |                               |

Os resultados obtidos para o índice DRASTIC padrão (Carta 13 – Volume II, Figura 4.5.25) evidenciam, para ambas as alternativas de projecto, uma vulnerabilidade à poluição baixa em relação aos fertilizantes – 77 % da área ocupada pelo conjunto dos sub-blocos de rega definidos na Alternativa I e 74% da área ocupada pelo conjunto dos sub-blocos de rega definidos na Alternativa II.

O predomínio da classe de vulnerabilidade à poluição baixa deve-se ao enquadramento geológico, com reflexo nas características hidrogeológicas da área abrangida pelo projecto. Na área afectada ao projecto predominam as formações sedimentares, da bacia sedimentar de Moura-Marmelar (51% da área do





projecto) e os depósitos de cobertura do Plio-Quaternário e recentes (11% da área do projecto), que assentam sobre as rochas ígneas e metamórficas da Zona de Ossa Morena (38% da área do projecto).

As unidades aquíferas suportadas por estas formações geológicas, apesar de inseridas numa área de interesse hidrogeológico de dimensão regional correspondem, geralmente, a aquíferos locais, que embora descontínuos espacialmente são de grande importância na satisfação das necessidades de água das populações da área abrangida pelo projecto.

A composição litológica das formações geológicas de natureza sedimentar, bem como ígnea e metamórfica, é responsável por uma aptidão hidrogeológica, que, em termos gerais e comparativamente com outras formações geológicas que afloram nesta região (*e.g.* rochas carbonatadas), é baixa a variável. As baixas produtividades das unidades aquíferas são o resultado do tipo de formações geológicas que afloram na área do projecto, sobretudo devido às intercalações argilosas no seio dos depósitos de areias, conglomerados e calcários, e ao facto da aptidão hidrogeológica das rochas ígneas e metamórficas estar dependente da sua fracturação e alteração.

A reduzida permeabilidade destas formações geológicas dificulta igualmente a entrada e a circulação de água e de contaminantes, quer em profundidade, quer no aquífero, favorecendo simultaneamente a ocorrência dos processos naturais de auto-depuração.

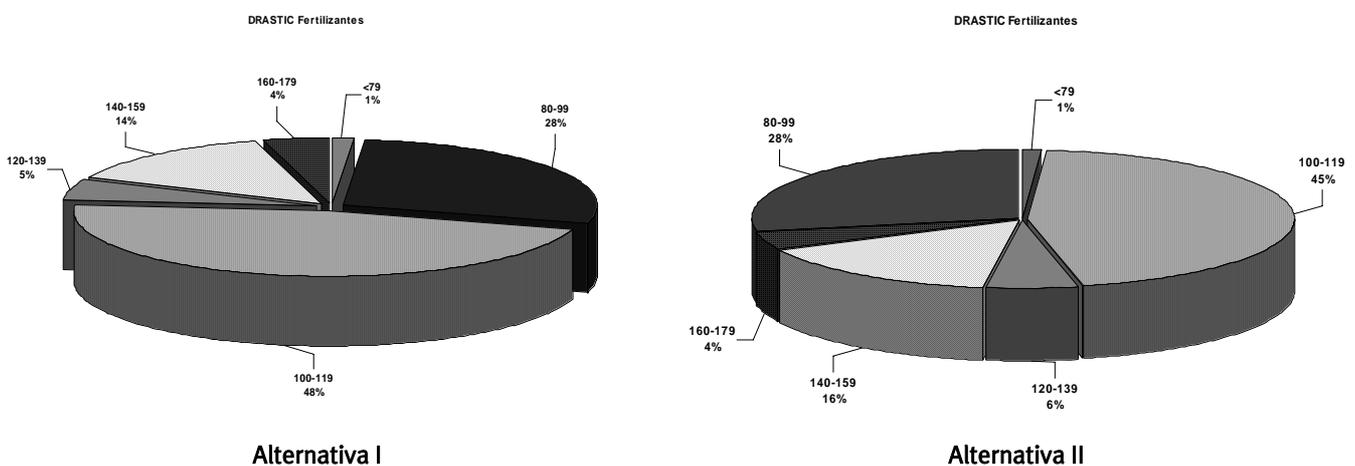


Figura 4.5.25 – Distribuição das classes de vulnerabilidade à poluição pelo método DRASTIC padrão (fertilizantes)

A vulnerabilidade à poluição intermédia ocorre em 19 % a 20 % da área total a regar, respectivamente na Alternativa I e II. Estas áreas estão associadas ao afloramento das formações sedimentares terciárias e plio-quaternárias e de rochas ígneas e metamórficas em que se verifica um grau de fracturação e de



alteração que facilitam a entrada e a circulação em profundidade de água e de poluentes (das quais se destacam os gabros que suportam o sistema aquífero regional dos Gabros de Beja).

As áreas cartografadas com vulnerabilidade à poluição elevada (4 %) ocorrem, nos limites Oeste e Sul do Bloco Oeste, associadas aos afloramentos de mármore e calcários dolomíticos do Ordovícico, a zonas aplanadas correspondentes a depósitos fluviais e de vertente e pontualmente a zonas de afloramento dos metavulcanitos ácidos (Ordovícico). Os níveis aquíferos suportados por estas formações geológicas têm uma vulnerabilidade à poluição elevada associada à elevada condutividade hidráulica e ao facto do meio de circulação favorecer a circulação de água e conseqüentemente de substâncias contaminantes, não favorecendo desta forma a ocorrência dos processos naturais de auto-depuração.

Relativamente à vulnerabilidade à poluição por pesticidas (Carta 14 – Volume II, Figura 4.5.26), em ambas as alternativas de projecto nota-se um predomínio das áreas com vulnerabilidade à poluição intermédia (64 % da área total) e um reduzido número de áreas com uma vulnerabilidade à poluição baixa (entre 17 % a 16 %, consoante as alternativas), o que se compreende pela reduzida declividade dos terrenos abrangidos pelo projecto.

Comparativamente com a vulnerabilidade à poluição com fertilizantes, aumentam ainda as áreas com vulnerabilidade à poluição elevada (14 % e 15 % das áreas consideradas nas Alternativas I e II), correspondendo às zonas de afloramento de mármore e rochas dolomíticas e às formações sedimentares de cobertura. Em 5 % da área de estudo verifica-se uma vulnerabilidade à poluição por pesticidas muito elevada, ocorrendo sobretudo em zonas com declives muito suaves.

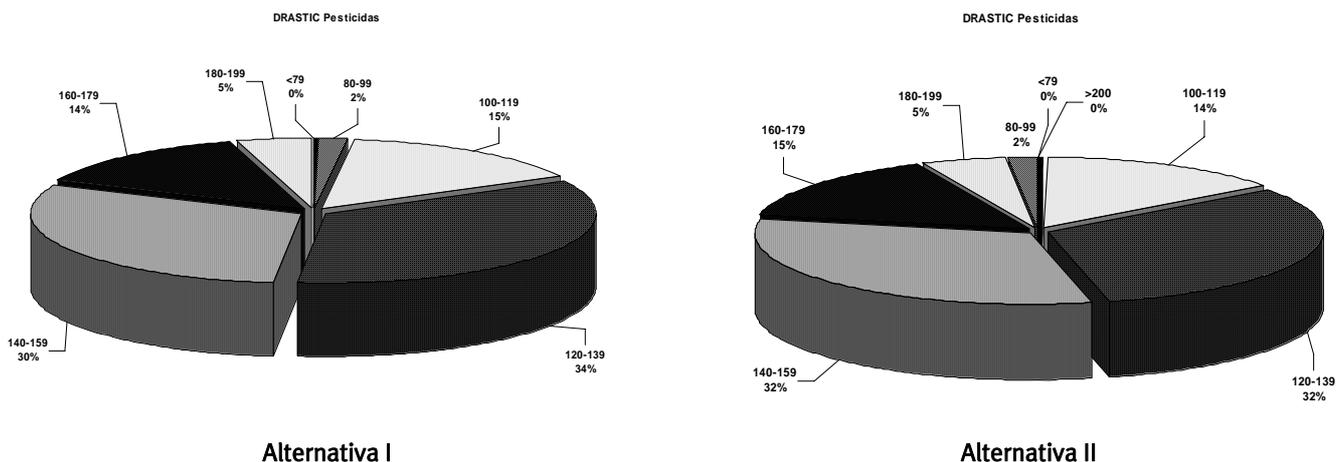


Figura 4.5.26 – Distribuição das classes de vulnerabilidade à poluição pelo método DRASTIC pesticidas





Importa referir que a vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas expressa a sensibilidade da qualidade das águas subterrâneas a uma carga poluente, função apenas das características intrínsecas do aquífero (Lobo Ferreira *et al.*, 1995), pelo que no âmbito da exploração do regadio no Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila as práticas agrícolas nas áreas de maior vulnerabilidade, em particular a aplicação de fertilizantes e de pesticidas, terão um papel fundamental na futura qualidade do meio hídrico em profundidade.

A avaliação da vulnerabilidade à poluição por fertilizantes e por pesticidas identifica áreas mais sensíveis, não implicando necessariamente que se venham a verificar problemas de qualidade das águas subterrâneas. A efectiva verificação dos impactes dependerá assim em grande medida das práticas agrícolas implementadas no dia-a-dia pelos agricultores regantes do Bloco Oeste. A este respeito, e para a consideração destes impactes, deve-se levar em conta que os factores organização e tecnologia são fundamentais nas explorações modernas de regadio, traduzindo-se em aplicações de fertilizantes e fitofármacos tecnicamente controladas.

Para além disto, o Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila insere-se num projecto de regadio mais vasto do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva, que assenta numa política de minimização dos impactes negativos e de potenciação dos positivos, permitindo considerar que será possível compatibilizar o desenvolvimento desta actividade com a protecção dos meios hídricos. Para tal será fundamental a implementação de programas de monitorização durante a fase de exploração (ver Capítulo 7 – Tomo II, Volume I), de modo a detectar atempadamente os eventuais impactes e agir concordantemente.

#### 4.5.3.7. Perímetros de protecção

Os perímetros de protecção correspondem a áreas definidas na envolvente das captações de água subterrânea destinadas ao abastecimento público. Os perímetros de protecção têm como objectivo, de acordo com o Decreto-Lei nº 382/99 de 22 de Setembro:

- prevenir, reduzir e controlar a poluição das águas subterrâneas por infiltração de águas pluviais lixiviantes e de águas excedentes de rega e de lavagens;
- potenciar os processos naturais de diluição e de auto-depuração das águas subterrâneas;
- prevenir, reduzir e controlar as descargas acidentais de poluentes;



- proporcionar a criação de sistemas de aviso e de alerta para a protecção dos sistemas de abastecimento de água com origem nas captações de águas subterrâneas, em situações de poluição accidental dessas águas.

No âmbito do projecto ERHSA foram definidos perímetros de protecção para 24 captações de abastecimento público de aglomerados urbanos dos concelhos de Serpa (14) e de Moura (10), nenhuma destas localizadas em áreas de rega do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila.

Na área afectada ao Bloco Oeste encontram-se 6 captações de abastecimento público (na Alternativa I quatro furos localizados no sub-bloco de rega de Navegadas e dois furos no sub-bloco de rega de Magoito, na Alternativa II, dois furos localizam-se no sub-bloco da Magoita e dois furos no sub-bloco das Navegadas), das quais 2 furos abastecem mais de 400 habitantes (522Go09 e 522Go26 – bloco das Navegadas).

Nenhuma destas captações de abastecimento público tem, até à data, definidos perímetros de protecção. No entanto, e de acordo com o Decreto-Lei nº 382/99, as captações de abastecimento público que sirvam mais de 500 habitantes e que tenham caudais de extracção de 100 m<sup>3</sup>/dia devem ter um perímetro de protecção constituído por 3 zonas, nomeadamente:

- **Zona de protecção imediata** – área contígua à captação de água subterrânea que se destina à protecção directa das instalações da captação e das águas captadas. Nesta área todas as actividades são, por princípio, interditas. Deste modo, só são permitidas actividades na zona de protecção imediata que tenham como objectivo a conservação, manutenção e melhoria da exploração da captação. Nesta zona o terreno é vedado e tem que ser mantido limpo de quaisquer resíduos, produtos ou líquidos que possam provocar infiltração de substâncias indesejáveis para a qualidade da água de captação.
- **Zona de protecção intermédia** – área contígua à zona de protecção imediata. Esta zona possui uma extensão variável, que é definida tendo em conta as condições geológicas e estruturais dos aquíferos. Com o objectivo de eliminar ou reduzir a poluição das águas subterrâneas são interditas ou condicionadas as actividades e as instalações susceptíveis de poluírem aquelas águas, quer devido à infiltração de poluentes, quer devido à eventual modificação do fluxo na captação. De acordo com o Artº 6º do Decreto-lei nº 382/99 de 22 de Setembro podem ser interditas ou condicionadas actividades susceptíveis de provocar a poluição das águas subterrâneas, entre outras:
  - pastorícia;
  - estradas;
  - usos agrícolas e pecuários;





- aplicação de pesticidas móveis e persistentes na água ou que possam formar substâncias tóxicas, persistentes ou bioacumuláveis;
  - pedreiras e quaisquer escavações;
  - edificações;
  - lagos e quaisquer obras ou escavações destinadas à recolha e armazenamento de água ou quaisquer substâncias susceptíveis de se infiltrarem;
  - lixeiras.
- **Zona de protecção alargada** – área contígua à zona de protecção intermédia, destinada a proteger as águas subterrâneas de poluentes persistentes, tais como compostos orgânicos, substâncias radioactivas, metais pesados, hidrocarbonetos e nitratos. Nesta zona podem ser interditas ou condicionadas as actividades e as instalações referidas para a zona de protecção intermédia.

Desta forma, é previsível que aquando da implementação do Bloco Oeste já tenham sido definidos os perímetros de protecção às captações de água subterrânea destinadas ao abastecimento público, ficando a exploração dos blocos de rega condicionada por cada uma das zonas de protecção referidas.

#### 4.5.3.8. Síntese

A área de implantação do futuro Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila localiza-se numa região com importantes recursos hídricos subterrâneos, evidenciada pela individualização de importantes reservatórios de água subterrânea e que têm assegurado os consumos de água a diversas populações dos concelhos de Serpa, Ferreira do Alentejo, Beja e Moura.

O Bloco Oeste abrange parcialmente um sistema aquífero de importância regional: os Gabros de Beja, a Sudoeste, encontrando-se a maior parte do projecto integrado numa área de interesse hidrogeológico – o Sector Pouco Produtivo das Rochas Ígneas e Metamórficas da Zona de Ossa Morena.

O Sector Pouco Produtivo das Rochas Ígneas e Metamórficas da Zona Ossa Morena corresponde a uma área de interesse hidrogeológico de âmbito regional, que apesar de apresentar variações de produtividade diferenciadas, consoante as formações geológicas e a sua aptidão aquífera, tem um importante papel no abastecimento de água às populações locais.

Apesar da importância regional do meio hídrico subterrâneo, na área afectada ao projecto o número de captações de água subterrânea é reduzido (38 pontos de água, na Alternativa I, e 32 pontos de água na Alternativa II). Por outro lado, a distribuição destes pontos de água não é uniforme pela área a beneficiar



pelo Bloco Oeste, sendo o sub-bloco de rega das Navegadas aquele onde se concentra um maior número de pontos de água (23 captações na Alternativa I e 17 captações na Alternativa II).

Contudo, e apesar das limitações relacionadas com o número e a distribuição das captações de água subterrânea e com a informação hidroquímica e hidrodinâmica disponível, considera-se que os elementos recolhidos e analisados, bem como a informação hidrogeológica disponível para esta região, são suficientes para caracterizar globalmente os recursos hídricos subterrâneos da área afectada ao projecto.

A caracterização dos recursos hídricos subterrâneos na área definida pelo Bloco Oeste compreendeu um enquadramento hidrogeológico regional, de forma a contextualizar a localização da área de estudo relativamente aos sistemas aquíferos regionais, e uma análise e interpretação de informação hidrodinâmica e hidroquímica disponível sobre as captações de água subterrânea inventariadas.

Devido ao enquadramento hidrogeológico regional, as captações de água subterrânea possuem produtividades muito diversas entre si, quer porque se localizam em áreas com uma aptidão aquífera diferenciada, quer porque no mesmo aquífero se verificam comportamentos hidrogeológicos distintos.

Os caudais de exploração registados em 8 captações de água subterrânea variam entre um mínimo de 0,42 l/s e um máximo de 10 l/s (ponto de água abrangido pelo sub-bloco de rega da Magoita em ambas as alternativas de projecto). Os valores de produtividade mais baixos (inferiores a 1 l/s) ocorrem em captações localizadas nas formações aquíferas do sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da ZOM e nas formações aquíferas da cobertura sedimentar.

Relativamente à qualidade das águas subterrâneas registam-se diversas situações de desvio aos limites estabelecidos pelo Decreto-lei nº 236/98 de 1 de Agosto. Na generalidade as águas subterrâneas apresentam alguns problemas de qualidade para o consumo humano, derivadas, quer do meio de circulação em profundidade, quer das actividades que são exercidas nesta região.

Os elevados teores dos iões cloreto, sódio, magnésio e nitrato podem ser atribuídos a uma contaminação natural resultante dos processos de interacção água/rocha, ou seja, à circulação de água por meios geológicos com origem marinha e à dissolução das espécies químicas nas águas subterrâneas (nomeadamente em aquíferos suportados em rochas sedimentares). Existem contudo referências a eventuais situações de contaminação antrópica, geradas por indústrias de salmoura e de fossas assépticas localizadas na região.

Às práticas agrícolas tem sido atribuída grande parte da responsabilidade pela concentração de nitratos nas águas subterrâneas. Na área do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila, a actividade agrícola é





antiga, pelo que a fertilização poderá ter contribuído para a alteração da composição química das águas subterrâneas. As análises físico-químicas disponíveis mostram que o ião nitrato surge, num número significativo de amostras de águas subterrâneas, em concentrações superiores ao Valor Máximo Admissível (VMA) estipulado no Decreto-lei nº 236/98 de 1 de Agosto para as águas para o consumo humano. As 11 análises físico-químicas realizadas em período de águas altas, quando a recarga dos aquíferos tem maior significado, mostram que o VMA é ultrapassado em 64% das amostras de água subterrânea, sendo desta forma inaceitáveis para o consumo humano.

Face aos problemas de qualidade das águas subterrâneas extraídas de algumas captações inventariadas e ao facto de se vir a intensificar o regadio nesta região avaliou-se a vulnerabilidade à poluição dos aquíferos da área afectada ao Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila, baseada em critérios litológicos das unidades aquíferas e nas características hidrogeológicas do meio hídrico subterrâneo. Importa contudo referir que embora entre as Alternativas I e II exista uma diferença de área de cerca de 1000 ha, não existem diferenças significativas entre ambas no que diz respeito à vulnerabilidade à poluição.

A primeira avaliação da vulnerabilidade à poluição baseou-se no conhecimento das características litológicas das formações aquíferas e no seu comportamento hidrogeológico, ou seja, na sua capacidade de permitir a entrada de poluentes localizados à superfície e de os mobilizar em profundidade.

Esta avaliação, e tendo em conta que os afloramentos de rochas sedimentares têm uma posição de destaque nesta área, mostra que cerca de metade do território ocupado pelo projecto possui uma vulnerabilidade à poluição média. As outras áreas, e em função do grau de alteração/fracturação que afecta as rochas ígneas e metamórficas e da composição litológica dos terrenos sedimentares, enquadram-se entre as classes de vulnerabilidade à poluição baixa a variável. A vulnerabilidade à poluição alta corresponde sobretudo aos afloramentos de mármore e dolomitos do Ordovícico e aos depósitos do Plio-quadernário e do Quaternário.

Apesar do enquadramento geológico, e tendo em conta outros factores que influenciam a contaminação das águas subterrâneas (parâmetros hidrogeológicos como a recarga, a profundidade da zona não saturada, os declives, o tipo de solos e a condutividade hidráulica), a avaliação da vulnerabilidade à poluição das áreas a regar revelou que entre 77% e 74 % da área do projecto, na Alternativa I e II, respectivamente, se integra nas classes do índice DRASTIC (padrão ou fertilizantes) compreendida entre valores mínimos de 23 e máximos de 119, correspondendo a uma vulnerabilidade baixa.

Devido à importância que o tipo de solos e a topografia adquirem para a estimativa do índice DRASTIC pesticidas, 64% da área total de ambas as alternativas está incluída na classe de vulnerabilidade à



poluição por pesticidas intermédia (índices DRASTIC compreendidos entre 120 e 159). Para ambos os índices, a vulnerabilidade à poluição elevada e muito elevada corresponde a áreas muito restritas dos blocos de rega, sendo igualmente coincidentes com os afloramentos de mármore e de dolomitos do Ordovícico e do Plio-quadernário.

#### 4.5.3.9. Evolução da situação de referência

As águas subterrâneas extraídas nas captações localizadas na área de estudo adoptada no presente EIA apresentam alguns problemas de qualidade para o consumo humano. Algumas das captações de água subterrânea inventariadas na área afectada ao projecto extraem água com deficiente qualidade para o consumo humano, em particular devido à existência de actividades, como a agricultura, que têm vindo a contribuir para que ao longo dos anos se tenham modificado as suas características primárias.

Apesar das actividades agrícolas serem uma importante fonte de contaminação das águas subterrâneas, a pecuária, os efluentes domésticos e industriais, as lixeiras e os aterros têm igualmente contribuído para a degradação de um recurso de grande valor no Alentejo.

A agricultura, incluindo o regadio, não é uma novidade na área afectada ao Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila, pelo que os problemas de qualidade das águas subterrâneas são reconhecidos e poderão persistir, mesmo que o projecto não se venha a concretizar, se não forem tomadas as medidas necessárias para minimizar o risco de contaminação dos aquíferos.

Foi com o intuito de acompanhar a evolução da qualidade das águas subterrâneas e avaliar, no espaço e no tempo, a eventual influência das actividades geradoras de contaminação que a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo tem implementado um programa de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos do Alentejo (rede de referência). Dos pontos de água incluídos nesta rede de monitorização, na área do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila localiza-se apenas uma captação de água subterrânea destinada à monitorização da evolução da piezometria dos níveis de água no Sector Pouco Produtivo das Rochas Ígneas e Metamórficas da Zona de Ossa Morena (522Go25 – sub-bloco das Navegadas). No que diz respeito à rede de monitorização da qualidade, 20 captações inventariadas na Alternativa I e 17 captações inventariadas na Alternativa II do Bloco Oeste estão integradas na rede de referência dos recursos hídricos subterrâneos do Alentejo.

Este programa de monitorização assume um papel essencial no acompanhamento e avaliação do estado das águas subterrâneas, bem como na identificação e no controlo de eventuais actividades geradoras de





situações de degradação da qualidade da água, em particular no que respeita à sua utilização para o consumo humano.

Da mesma forma, o conjunto de acções previstas no Plano de Prevenção e Reabilitação da Qualidade das Águas Subterrâneas, incluído no Plano de Bacia Hidrográfica do Guadiana (HIDROPROJECTO, 1998), terão um papel essencial na promoção e prevenção da deterioração das características hidroquímicas das águas subterrâneas da área da bacia hidrográfica do Guadiana, em geral, e na melhoria dos aquíferos desta região do Alentejo, em particular. Destacam-se como medidas particularmente importantes para os aquíferos abrangidos pelo Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila:

- a implementação das medidas previstas no Código de Boas Práticas Agrícolas e implementação do princípio do poluidor – pagador;
- a selagem de sondagens de pesquisa e captações abandonadas;
- a definição dos perímetros de protecção para captações de abastecimento público.

Por último, e sendo as águas subterrâneas um recurso de enorme importância no abastecimento das populações do Alentejo, é previsível que venham a ser construídas novas captações de água para assegurar os consumos dos grandes centros urbanos (sendo que algumas captações deverão substituir furos preexistentes). De acordo com o ERHSA (2000) o abastecimento público deverá privilegiar a utilização de sistemas integrados, ou seja, a utilização conjunta de captações de origem subterrânea e superficial. Desde que se substituam antigas captações e se desenvolvam novos pólos de captação, para diversificar as origens, podem melhorar-se os níveis actuais de garantia de água de abastecimento público, quer em quantidade, quer em qualidade, fazendo face a situações críticas de seca ou de contaminações acidentais.



## 4.6. Qualidade do Ambiente

### 4.6.1. Introdução

No presente descritor proceder-se-á à caracterização da qualidade do ambiente da região de implantação do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila. Deste modo, analisam-se neste capítulo os aspectos relativos à qualidade do ar, ao ambiente sonoro e à produção de resíduos.

Esta caracterização tem como objectivo permitir, no âmbito da posterior avaliação de impactes, a identificação de eventuais pontos críticos que deverão ser tidos em conta na elaboração do projecto de execução e na implementação do projecto.

### 4.6.2. Qualidade do ar

#### 4.6.2.1. Introdução e metodologia

No âmbito da caracterização da situação de referência deste descritor procurou-se identificar e caracterizar as principais fontes de poluição atmosférica (lineares e pontuais), susceptíveis de condicionarem a situação da qualidade do ar na área de estudo. Para o efeito, foi necessária a consulta de diversos elementos, nomeadamente, o Plano Director Municipal (PDM) dos concelhos de Moura e de Serpa, tendo esta análise sido suportada por visitas de campo.

Existe, a nível nacional, uma rede de monitorização da qualidade do ar da responsabilidade do Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território, e algumas redes de monitorização particulares. Estas redes não abrangem, no entanto, todo o território nacional, restringindo-se actualmente aos locais de maior ocupação de fontes poluentes. As redes de medição de qualidade do ar existentes não possuem postos de medição na área de estudo, incidindo principalmente, no caso da Rede Nacional de Medição da Qualidade do Ar e das redes locais, nos principais centros urbanos e industriais, geridos quer no âmbito das respectivas Comissões de Gestão do Ar, quer sob a responsabilidade do Instituto de Meteorologia.

Neste contexto, a estação mais próxima da área de estudo, pertencente à Rede de Qualidade do Ar do Alentejo, é a estação de fundo de Terena (S.Pedro), no concelho do Alandroal, que apenas entrou em funcionamento em 15 de Fevereiro de 2005, e cujos dados não estão ainda disponíveis.





Para a área em estudo não existem assim resultados de nenhuma estação de monitorização que possam ser utilizados para a análise da qualidade do ar. Face à insuficiência de dados, a análise efectuada a este descritor consistiu numa análise pericial baseada em visitas de campo e num levantamento das principais fontes de emissão de poluentes na envolvente ao local do projecto.

Para complementar esta caracterização foi também tida em conta a campanha de monitorização de poluentes atmosféricos efectuada a nível nacional por DCEA (FCT/UNL) e DGA (2001).

#### 4.6.2.2. Enquadramento legal

A legislação vigente nesta matéria consta do Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, que promove a transposição para o ordenamento jurídico interno da Directiva n.º 1999/30/CE, do Conselho, de 22 de Abril, relativa a valores limites para o dióxido de enxofre, dióxido de azoto e óxidos de azoto, partículas em suspensão e chumbo no ar ambiente, e da Directiva n.º 2000/69/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Novembro, relativa a valores limite para o benzeno e monóxido de carbono no ar ambiente.

O Decreto-Lei n.º 111/2002, estabelece ainda os limiares de alerta para as concentrações de determinados poluentes no ar, bem como os métodos e critérios de avaliação das respectivas concentrações e normas sobre informação do público, com vista a evitar, prevenir ou limitar os efeitos nocivos dessas substâncias sobre a saúde humana e sobre o ambiente na sua globalidade. Os valores limite segundo o Decreto-Lei n.º 111/2002, apresentam-se no Quadro 4.6.1.

Quadro 4.6.1 – Valores limites para determinados poluentes no ar ambiente

| Diploma Legal                           | Poluentes a que se aplica | Período considerado | Valor limite                          | Margem de tolerância  | Data de cumprimento                          |
|---|---------------------------|---------------------|---------------------------------------|---|--|
| Decreto-lei n.º 111/2002 de 16 de Abril | NO <sub>2</sub>           | 1 hora              | 200 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> | 80 µg/m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup><br>40 µg/m <sup>3</sup> <sup>(2006)</sup> | 1 de Janeiro de 2010                         |
|   | PM10                      | 24 horas            | 50 µg/m <sup>3</sup>                  | 0   | 1 de Janeiro de 2005                         |
|   | CO                        | 8 horas             | 10 mg/m <sup>3</sup>                  | -   | Data de entrada em vigor do presente diploma |
|   | SO <sub>2</sub>           | 1 hora              | 350 µg/m <sup>3</sup>                 | 0   | 1 de Janeiro de 2005                         |

**Nota:** <sup>(1)</sup> à data de entrada em vigor do presente decreto-lei, devendo sofrer uma redução, a partir de 1 de Janeiro de 2003 e depois, de 12 em 12 meses, numa percentagem anual idêntica, até atingir 0% em 1 de Janeiro de 2010.

As disposições relativas à poluição atmosférica pelo ozono (O<sub>3</sub>), foram recentemente revistas pela Directiva n.º 2002/3/CE, transposta para o direito interno através do Decreto-Lei n.º 320/2003, de 20 de Dezembro, visando definir objectivos a longo prazo, valores alvo, um limiar de alerta e um limiar de



informação, bem como métodos e critérios comuns para a avaliação das concentrações de ozono e suas substâncias precursoras no ar ambiente e para a informação ao público. No Quadro 4.6.2 apresentam-se os limiares para as concentrações atmosféricas e os objectivos a longo prazo para o ozono.

Quadro 4.6.2 – Limiares para as concentrações atmosféricas e objectivos a longo prazo para o Ozono (O<sub>3</sub>)

| Parâmetro   | Objectivo / Limiar                                      |   |
|---|---|---|
| Valor máximo da média diária octo-horária num ano civil | Objectivos a longo prazo para protecção da saúde humana | 120 µg/m <sup>3</sup>                     |
| Média horária   | Objectivos a longo prazo para protecção da vegetação    | 6 000 µg/m <sup>3</sup> .h <sup>(a)</sup> |
| Média horária   | Limiar de informação da população                       | 180 µg/m <sup>3</sup>                     |
| Média horária <sup>(b)</sup>                            | Limiar de alerta à população                            | 240 µg/m <sup>3</sup>                     |

**Fonte:** Decreto-Lei n.º 320/2003, de 20 de Dezembro (Anexos I e II). **Notas:** (a) AOT<sub>40</sub> calculado com base em valores horários medidos de Maio a Julho; (b) medições durante 3 horas consecutivas

### 4.6.2.3. Fontes poluentes

Segundo os PDM's de Moura e de Serpa, não se identificam na zona de estudo fontes pontuais, como indústrias, que possam contribuir significativamente para a deterioração da qualidade do ar local. A área em estudo é, essencialmente, ocupada por espaços agrícolas de tipologias variadas e algumas agro-indústrias, que poderão contribuir para a emissão de poluentes como o metano (CH<sub>4</sub>), cuja emissão está associada à presença de agricultura e da vegetação natural, e os compostos orgânicos voláteis (COV).

Na área de intervenção, as principais fontes poluidoras do ar são lineares, correspondendo ao tráfego rodoviário verificado:

- Na EN260, localizada a Sul da área de projecto, sem a interceptar;
- nas EN258, 265, 386 e 392 – todas estas vias atravessam a área de estudo.

Com base em dados de recenseamento de tráfego (Recenseamento de Tráfego, IEP, 1999), foi possível quantificar o volume de tráfego (representativo de um total de veículos pesados e de mercadorias) no futuro IP8 (actual EN260), onde o ponto de contagem se localiza na envolvente de Serpa. O tráfego médio diário anual registado foi de 4014 veículos, reflectindo o fluxo de veículos que resulta da proximidade com Espanha.

A fonte emissora correspondente ao tráfego rodoviário provoca essencialmente um aumento da concentração de poluentes como o monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxidos de azoto e de enxofre (NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub>), hidrocarbonetos (HC) e partículas em suspensão (PTS). No Quadro 4.6.1 é





apresentado um resumo da informação inerente aos principais poluentes atmosféricos gerados pelo tráfego rodoviário.

Quadro 4.6.3 – Principais poluentes atmosféricos gerados pelo tráfego rodoviário

| Poluente                              | Observação   |
|---------------------------------------|--|
| Monóxido de Carbono (CO)              | No nosso país, a emissão deste poluente para a atmosfera provém, quase na totalidade, dos motores dos veículos rodoviários. Este componente é rapidamente absorvido pelo sangue, reduzindo a capacidade de transporte de oxigénio por parte das hemácias. É um composto relativamente estável que toma parte, lentamente, nas reacções atmosféricas. Contribui indirectamente para o efeito de estufa por reduzir os níveis de radicais hidroxil na atmosfera, provocando assim uma mais lenta destruição do metano, gás causador do efeito de estufa.   |
| Óxidos de Azoto (NO <sub>x</sub> )    | O tráfego rodoviário é responsável por uma parte significativa da produção de NO <sub>x</sub> , sendo a maioria produzida sob a forma de NO. No ar, este composto é oxidado formando o dióxido de nitrogénio (NO <sub>2</sub> ), o qual se apresenta como mais tóxico afectando o sistema respiratório. O NO <sub>x</sub> é um composto relevante na química atmosférica, contribuindo para a formação do nevoeiro fotoquímico e deposição ácida. Alguns dos produtos gerados nas reacções envolvendo NO <sub>x</sub> são poderosos gases provocadores do efeito de estufa.  |
| Hidrocarbonetos (HC)                  | Também as emissões destes compostos devem uma parcela significativa ao tráfego rodoviário. O termo hidrocarbonetos é usado para definir todos os compostos orgânicos emitidos, contando-se várias centenas de compostos dentro desta classificação. Alguns destes compostos são tóxicos ou cancerígenos como são o caso do benzeno e 1,3 butadieno. A sua reactividade varia bastante, não obstante sejam considerados como importantes precursores do nevoeiro fotoquímico. As emissões de HC variam bastante com a composição do combustível pelo que alterações na especificação do combustível podem alterar significativamente os seus efeitos. |
| Matéria particulada                   | Os fumos negros são produzidos em grandes quantidades pelos veículos rodoviários, em especial pelos motores diesel. Estes compostos têm um alto poder de rejeição por parte das pessoas, podendo em muito altas concentrações causar cancro pulmonar.  |
| Chumbo (Pb)                           | Os veículos rodoviários podem emitir compostos de chumbo sob a forma de finas partículas, caso sejam alimentados a gasolina. Note-se que o chumbo é tóxico, sendo limitada por lei a sua concentração no ar. Tem-se verificado um decréscimo progressivo dos teores de chumbo na gasolina, sendo a actual produção de motores movidos a gasolina orientada, neste momento, para a gasolina "sem chumbo".   |
| Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) | Uma parte significativa do CO <sub>2</sub> é proveniente do tráfego rodoviário, sendo este composto considerado como um dos mais inofensivos dos principais gases causadores do efeito de estufa, mas ao mesmo tempo o principal contribuidor para o volume total deste tipo de gases na atmosfera.  |

Muitas das emissões destes poluentes, ao serem lançadas na atmosfera, tomam parte em reacções químicas influenciadas pela luz solar, dando origem a poluentes secundários, os quais têm efeitos diferentes e em alguns casos mais severos que os dos poluentes iniciais.

O volume de tráfego registado e a morfologia da zona (dominada por vales abertos), contribuem para que o poder poluente das rodovias seja mínimo e rapidamente diluído pela acção do vento.



Tendo em conta a rede viária e o volume de tráfego existente (reduzido), bem como as velocidades de circulação dos veículos, não se prevê qualquer tipo de risco em termos de saúde pública na envolvente ao local de implantação do projecto e povoações mais próximas.

A Sul da área de projecto, e cruzando a EN260, regista-se a presença do ramal ferroviário de Moura, cuja circulação à data, se encontra suspensa (<http://www.cp.pt>, 31-01-2006).

Refere-se ainda a existência na área de estudo de depósitos de escombrelas da mina de Orada junto da mesma (Sudoeste do Bloco de Orada-Amoreira) e de duas pedreiras em baixa de exploração na área afectada à Alternativa 1 do sub-bloco de rega das Navegadas (com as referências 2013 e 2573) (ver Carta 5 – Carta Geológica, Volume II).

As pedreiras são responsáveis essencialmente pela emissão de pós e poeiras, que se formam durante os rebentamentos, carregamento, transporte, fragmentação, etc., i.e. durante qualquer operação onde o mineral é movimentado. O calibre das partículas no ar vai desde alguns micrómetros até cerca de 3 mm. Na região em estudo, as condições climatéricas, atendendo à duração dos períodos secos e ao regime de ventos, são favoráveis à dispersão das mesmas.

Os limites actuais para a emissão de poeiras aplicados nos países e regiões da Europa variam entre 20 e 150 mg/m<sup>3</sup>.dia para as poeiras aéreas medidas em redor das pedreiras. O impacte ambiental da sua dispersão é principalmente visual. Partindo da informação existente, as poeiras, que não são intrinsecamente tóxicas, parecem ter pouca influência nas biocenoses circundantes (Brodtkom, 2000).

#### 4.6.2.3. Caracterização da qualidade do ar

Durante o reconhecimento de campo efectuado, não foram detectadas quaisquer fontes poluidoras do ar consideradas importantes, ou capazes de afectar a qualidade do ar de forma significativa, pelo que se considera que a qualidade do ar na área de estudo se classifica como boa a muito boa.

Num contexto geral, e embora não tenham sido determinados os valores de concentração de poluentes atmosféricos, pode afirmar-se que os padrões de qualidade do ar na região se encontram abaixo dos limites aceitáveis, correspondendo aos de uma zona rural pouco poluída. Nas zonas de circulação rodoviária os valores dos poluentes atmosféricos podem ser ligeiramente superiores, embora dentro dos limites regulamentares.

A confirmar o exposto anteriormente, apresentam-se os dados disponíveis relativamente às campanhas de carácter pontual realizada em 2000 e 2001 a nível nacional pelo DCEA-FCT/UNL e DGA (2001), as quais





constituem uma avaliação preliminar da qualidade do ar no âmbito da aplicação do Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho. Os poluentes medidos foram o dióxido de azoto ( $\text{NO}_2$ ), o dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ) e o Ozono ( $\text{O}_3$ ) tendo sido utilizados para o efeito tubos de difusão *standard* Radiello. Com estas campanhas foi possível, através da interpolação dos pontos de amostragem, obter uma imagem dos níveis e da distribuição das concentrações medidas em localizações de fundo, ou seja, sem influência directa do tráfego ou da indústria, dos dois poluentes citados ao longo do território nacional.

Indicam-se de seguida os períodos de amostragem e a malha de amostragem utilizada em cada uma das campanhas:

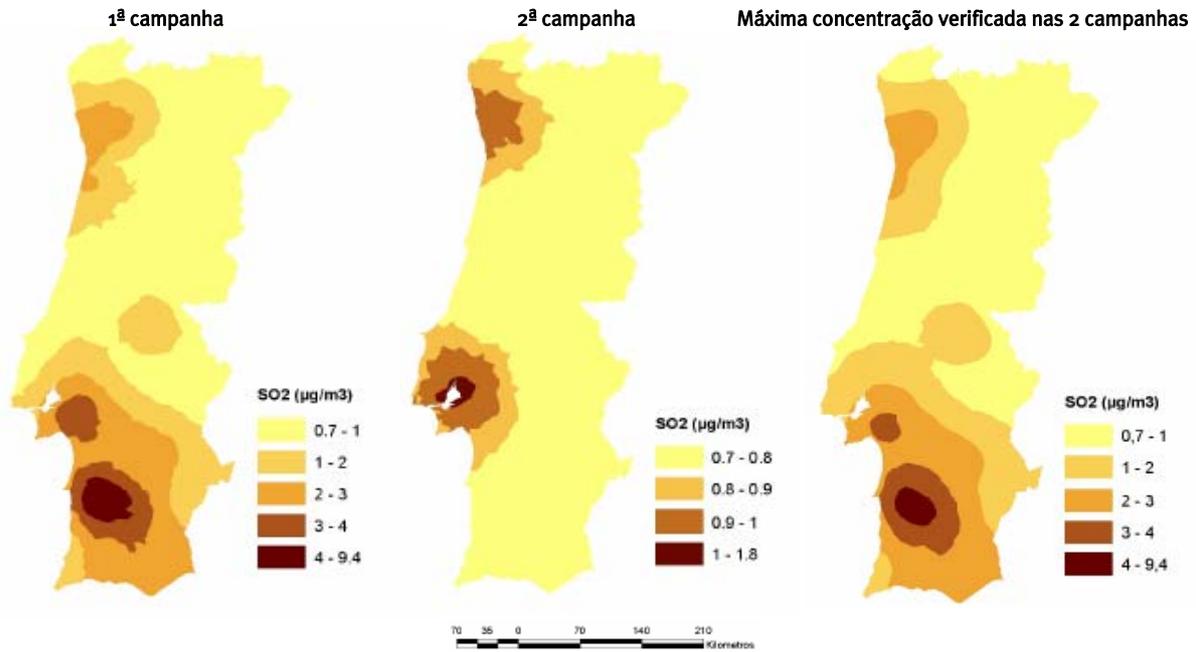
Quadro 4.6.4 – Campanhas de avaliação da qualidade do ar (DCEA-FCT/UNL e DGA , 2001)

| Campanha                                 | Datas de realização   | Malha de amostragem                                     |
|--|---|---|
| $\text{NO}_2$ , $\text{SO}_2$ - Nacional | - 17 a 31 de Julho de 2000 (Continente e Regiões Autónomas)<br>- 7 a 21 de Maio de 2001 (Continente e Regiões Autónomas)  | 20X20 Km  |
| $\text{O}_3$ - Nacional                  | - 17 a 31 de Julho de 2000 (Continente e Regiões Autónomas)<br>- 7 a 21 de Maio de 2001 (Continente e Regiões Autónomas)<br>- 21 a 29 de Junho de 2001 (Regiões Norte e Algarve e interior do país) | 20X20 Km (1ª e 2ª campanhas)<br>40 X 40Km (3ª campanha) |

Nas Figuras 4.6.1. e 4.6.2 apresentam-se os resultados das campanhas de medição de  $\text{NO}_2$  e  $\text{SO}_2$ , sob a forma de curvas de isoconcentração obtidas através de interpolação de dados (Kriging).

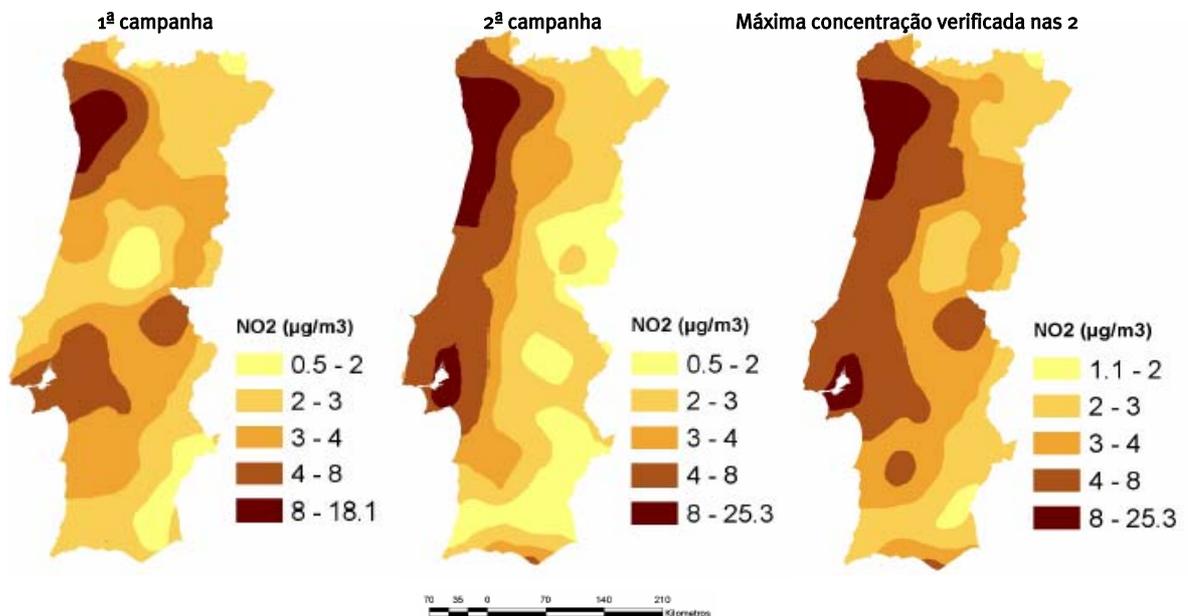
Como seria de esperar, as concentrações mais elevadas de dióxido de enxofre verificam-se nas zonas de influência das principais concentrações industriais do País, dada a correlação que existe com este tipo de fonte, o que é particularmente visível na figura correspondente à primeira campanha. Na segunda campanha registaram-se condições favoráveis à lavagem dos poluentes da atmosfera (forte nebulosidade e pluviosidade) o que poderá explicar as concentrações mais reduzidas (DCEA-FCT/UNL e DGA , 2001a).

Pela análise da Figura 4.6.1 verifica-se que as concentrações de  $\text{SO}_2$  obtidas para a zona de estudo variam entre 1 e 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (na primeira campanha e no máximo) e 0,7 a 0,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  na segunda campanha.



Fonte: Avaliação da qualidade do ar em Portugal NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> – tubos de difusão (DCEA-FCT/UNL e DGA , 2001a - Maio)

Figura 4.6.1 – Curvas de isoconcentração de dióxido de enxofre no ar ambiente em Portugal



Fonte: Avaliação da qualidade do ar em Portugal NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> – tubos de difusão (DCEA-FCT/UNL e DGA , 2001a - Maio)

Figura 4.6.2 – Curvas de isoconcentração de dióxido de azoto no ar ambiente em Portugal

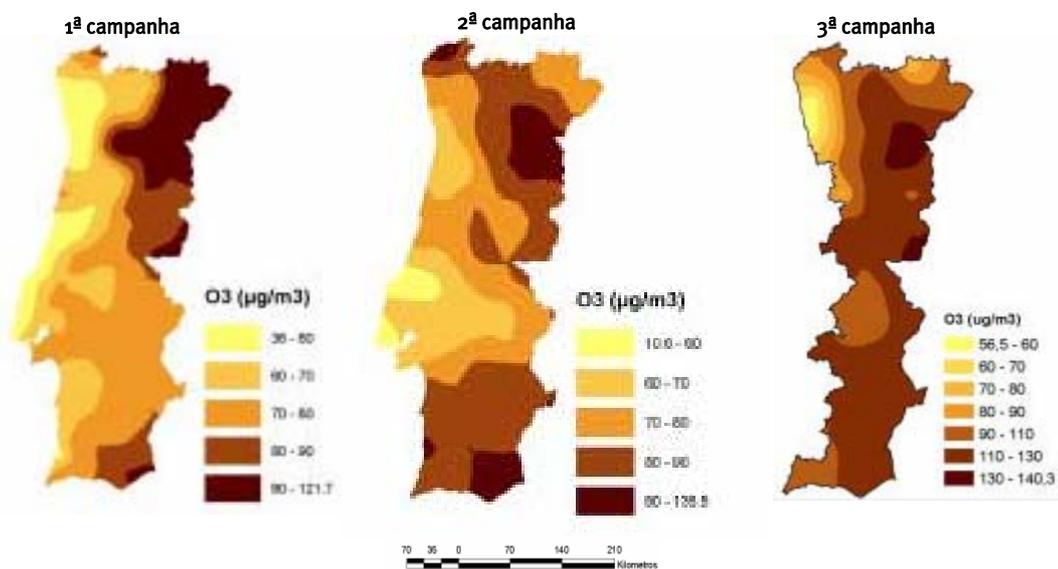


Pela análise da Figura 4.6.2 verifica-se que as concentrações médias de  $\text{NO}_2$  obtidas para a zona abrangida pelo projecto variam entre 0,5 e 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  em ambas as campanhas, embora os máximos registados se encontrem entre 2 e 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Estes valores correspondem às classes mais baixas verificadas a nível nacional, indiciando a boa qualidade do ar na região.

A principal fonte de emissão de óxidos de azoto corresponde aos transportes rodoviários. Verifica-se efectivamente um predomínio dos valores mais elevados na faixa litoral Centro-Norte, com particular incidência nas zonas mais densamente povoadas, ou seja, nas áreas metropolitanas de Lisboa e do Porto.

Embora os dados obtidos não possam ser directamente comparados com os valores limite legislados, dado que não se referem aos mesmos períodos de tempo de referência e face às limitações do método de monitorização utilizado, pode inferir-se que as concentrações registadas em ambas as campanhas ( $\text{NO}_2$  e  $\text{SO}_2$ ) estão muito abaixo dos limites mais exigentes da legislação Nacional e Comunitária (Quadro 4.6.1).

Na Figura 4.6.3 apresentam-se os resultados das campanhas de medição de  $\text{O}_3$ , sob a forma de curvas de isoconcentração obtidas através de interpolação de dados (Kriging).



Fonte: Avaliação da qualidade do ar em Portugal  $\text{O}_3$  – tubos de difusão (DCEA-FCT/UNL e DGA, 2001b - Maio)

Figura 4.6.3 – Curvas de isoconcentração de ozono no ar ambiente em Portugal

De acordo com a Figura 4.6.3, a área em análise insere-se, na primeira campanha, na classe de concentração de 70 a 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , e na segunda campanha na classe de concentração de 80 a 90  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,



sendo que, na terceira campanha, o resultado foi um pouco superior ( $110 - 130 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), o que aconteceu, aliás, ao longo de toda área amostrada do interior do Alentejo e do Sotavento Algarvio. Segundo DCEA-FCT/UNL e DGA (2001b) esta variação poderá estar correlacionada as condições meteorológicas, nomeadamente a nebulosidade média e a precipitação, que tiveram os seus valores mais baixos durante a 3ª campanha.

No contexto global, verifica-se que o perfil de concentrações obtido nas duas primeiras campanhas é semelhante, com os teores de ozono fortemente relacionados com a altitude e com a radiação solar. De facto, as maiores concentrações correspondem às cotas mais elevadas (região nordeste do país), e a zonas onde a radiação solar é mais intensa (Alentejo e o Algarve) (DCEA-FCT/UNL e DGA, 2001b).

Tal como no caso do  $\text{NO}_2$  e do  $\text{SO}_2$ , não é possível realizar uma comparação directa entre as concentrações obtidas nestas campanhas com os limiares previstos na legislação nacional e comunitária, dado que os valores se referem a períodos de referência diferentes. No entanto, face às elevadas concentrações obtidas, ainda que sobreavaliadas, poder-se-á inferir a existência de eventuais ultrapassagens a alguns dos valores legislados (DCEA-FCT/UNL e DGA, 2001b).

Concretamente para o caso da região do Alentejo abrangida pelo projecto, ainda que com as devidas ressalvas, verifica-se que a gama de valores registados em todas as campanhas está acima do limiar de protecção da vegetação ( $24 \text{ h} - 65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), estabelecido pela Portaria n.º 623/96, de 31 de Outubro.

Em conclusão, considera-se como boa a qualidade do ar actualmente existente no local em estudo, de características vincadamente rurais, afastada de grandes núcleos urbanos e industriais, e cujo regime de ventos favorece localmente a dispersão de poluentes.

### **4.6.3. Ambiente sonoro**

#### **4.6.3.1. Introdução e enquadramento legal**

A poluição sonora constitui actualmente um dos principais factores de degradação da qualidade de vida e do bem-estar das populações, originando por vezes situações de tensão social. Esta degradação é traduzida não só pelo decréscimo do conforto acústico mas também pelos efeitos a nível da saúde, com o potencial aparecimento de problemas auditivos (desde a fadiga até ao trauma), psíquicos (stress e irritabilidade), fisiológicos (perturbação do sono) e efeitos negativos no trabalho (afecção da capacidade de concentração).





O Regime Legal sobre Poluição Sonora (RLPS), Decreto-lei n.º292/2000 de 14 de Novembro, pretende responder ao problema da poluição sonora, tendo como principal objectivo a salvaguarda da saúde e o bem-estar das populações.

Em função do principal objectivo deste regulamento (salvaguarda da saúde e bem-estar das populações), em termos de planeamento territorial, foi definida a classificação *zonas sensíveis* e *zonas mistas*, bem como os respectivos limites de exposição (Quadro 4.6.5).

Quadro 4.6.5 – Limites de exposição sonora segundo o RLPS

| Zonas Sensíveis  | Zonas Mistas  |
|--|---|
| <i>Áreas vocacionadas para usos <b>habitacionais</b>, existentes ou previstos, bem como <b>escolas, hospitais, espaços de recreio e lazer</b> e outros equipamentos colectivos prioritariamente utilizados pelas populações como locais de recolhimento, existentes ou a instalar.</i> | <i>Zonas existentes ou previstas em instrumentos de planeamento territorial eficazes, cuja <b>ocupação seja afecta a outras utilizações</b>, para além das referidas na definição de zonas sensíveis, nomeadamente a comércio e serviços.</i> |
| <b>Limites de Exposição</b>  | <b>Limites de Exposição</b>   |
| $LA_{eq} \leq 55 \text{ dB(A)}$ entre as 7 horas e as 22 horas<br>$LA_{eq} \leq 45 \text{ dB(A)}$ entre as 22 horas e as 7 horas   | $LA_{eq} \leq 65 \text{ dB(A)}$ entre as 7 horas e as 22 horas<br>$LA_{eq} \leq 55 \text{ dB(A)}$ entre as 22 horas e as 7 horas  |

**Nota:** LAeq = Nível sonoro contínuo equivalente

**Fonte:** Decreto-Lei n.º292/2000 de 14 de Novembro (ponto 2, art.º 3º e ponto 3, art.º 4º)

Como critério de incomodidade para actividades ruidosas permanentes tem-se de acordo com a nova legislação (consideradas as correcções indicadas no anexo I do referido diploma) (ponto 3 do artigo 8º):

- $LA_{eq} (r.a.p.^2) - LA_{eq} (r.r.^3) \leq 5 \text{ dB(A)}$  no período diurno;
- $LA_{eq} (r.a.p.) - LA_{eq} (r.r.) \leq 3 \text{ dB(A)}$  no período nocturno.

O nível sonoro de referência de um determinado local pode ser definido como o ruído ambiente aí existente antes da introdução de uma nova perturbação acústica temporária ou permanente (“ruído inicial” segundo definição da NP 1730).

<sup>2</sup> r.a.p.- ruído da actividade permanente.

<sup>3</sup> r.r.- ruído residual.



O indicador de ruído ambiente exterior é o nível sonoro de longa duração ( $L_{Aeq}$ ) expresso em dB(A), de acordo com a norma portuguesa NP 1730, de 1996. Os intervalos de tempo de medição são escolhidos de modo a abranger todas as variações significativas da emissão e transmissão do ruído. A melhor localização dos pontos de medida, focalizada nos receptores sensíveis, é determinada caso a caso, em função da variação espacial dos níveis de pressão sonora do ruído.

No caso do projecto, na fase de construção estamos perante obras de construção civil, que são actividades ruidosas temporárias. Nos termos do Art.º 9º, estas actividades estão interditas nas proximidades de ocupação sensível entre as 18h e as 7h e aos sábados, domingos e feriados. As excepções carecem de licença especial de ruído. As licenças de duração superior a 30 dias só podem ser concedidas se forem cumpridos o critério da exposição máxima e o critério de incomodidade.

Em fase de exploração, sempre que uma actividade ruidosa se situe na proximidade de ocupação sensível, há que respeitar simultaneamente o critério da exposição máxima e o critério de incomodidade.

A caracterização da situação de referência para este descritor baseou-se na campanha de medições *in situ* dos níveis sonoros, realizada em Maio de 2000, no âmbito do *Estudo Preliminar de Impacte Ambiental das Alternativas para a Adução às Manchas de Rega Situadas no Sistema do Ardila* (AQUALOGUS & SEIA, 2001b) e na campanha de medições realizada para o presente EIA, a 13 de Fevereiro de 2006.

#### 4.6.3.2. Metodologia e locais de amostragem

Os pontos de medição dos níveis sonoros da campanha realizada no dia 13 de Fevereiro de 2006 foram seleccionados a partir de um conjunto de critérios, nomeadamente:

- Localização de receptores sensíveis (habitações) na área de intervenção;
- Locais onde se prevêem afectações decorrentes das acções previstas no projecto, nomeadamente na sua fase de construção;
- Principais fontes sonoras existentes (estradas nacionais);
- Limites da área de intervenção.

As medições foram efectuadas em período diurno. Considerou-se não se justificar a realização de medições em período nocturno, tendo em conta que: *i)* não se prevê que as obras a realizadas no âmbito do projecto venham a ser efectuadas nesse período; *ii)* os níveis de ruído em período diurno são inferiores





aos limites de exposição para zonas sensíveis (salvo no caso de dois pontos medidos em 2000, localizados fora da área em estudo, devido à proximidade das vias de tráfego).

Os parâmetros registados durante a campanha de medição foram os a seguir indicados (avaliados em dB(A)):

- $L_{Aeq}$  (Nível sonoro contínuo equivalente);
- $L_{50}$  (Nível sonoro com probabilidade 0,5 de ser excedido);
- $L_{95}$  (Nível sonoro com probabilidade 0,95 de ser excedido).

Para a realização das medições foram seguidas as recomendações descritas na normalização portuguesa aplicável, designadamente as disposições da NP-1730 "Acústica. Descrição e Medição do ruído ambiente" (1ª, 2ª e 3ª parte).

Conforme referido anteriormente, a caracterização da situação de referência para este descritor baseou-se ainda na campanha de medições dos níveis sonoros realizada em Maio de 2000 no âmbito do *Estudo Preliminar de Impacte Ambiental das Alternativas para a Adução às Manchas de Rega Situadas no Sistema do Ardila* (AQUALOGUS & SEIA, 2001b), em período diurno.

Os valores de ruído medidos nestas campanhas foram analisados do ponto de vista do Regime Legal sobre Poluição Sonora (RLPS - Decreto-Lei n.º 292/2000 de 14 de Novembro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 259/2002, de 23 de Novembro) e a Norma Portuguesa NP1730.

A localização dos pontos de medição considerados encontra-se na Figura II.11 (Volume II), apresentando-se as fotografias dos pontos de medição de 2006 nas Fotografias 4.6.1 a 4.6.6 (Volume II).

#### 4.6.3.3. Resultados e discussão

Apresenta-se seguidamente um quadro síntese dos resultados obtidos nas campanhas de medição dos níveis sonoros ( $L_{Aeq}$ ,  $L_{50}$  e  $L_{95}$ ) na zona de implantação do projecto e envolvente, realizadas em Maio de 2000 e a 13 de Fevereiro de 2006.



Quadro 4.6.6 – Níveis sonoros (em dB(A)) do ruído ambiente na área de estudo e envolvente

| Local   | LAeq | L50  | L95  | Fontes sonoras  | Data e duração da medição  | Condições meteorológicas                 |
|---|------|------|------|---|----------------------------|--|
| R1- Bloco Orada-Amoreira Norte                | 38,9 | 35,8 | 32,0 | Ovelhas, badalos, pássaros, máquina agrícola, cães, insectos, carros  | 13-02-2006<br>15 min 3 seg | Céu limpo<br>T= 15°C<br>Vento < 5 Km/h   |
| R2- Bloco Orada-Amoreira Sul (Minas de Orada) | 40,3 | 35,8 | 31,0 | Cães, galos, pássaros, carros (um pesado), avião, marteladas  | 13-02-2006<br>15 min 3 seg | Céu limpo<br>T= 16°C<br>Vento < 6 Km/h   |
| R3- Captação da Orada*                        | 61,4 | -    | -    | Ruído resultante da passagem de veículos na EN258   | Maio de 2000               | -  |
| R4- Barragem da Amoreira*                     | 44,5 | 37,8 | 32,8 | Ruído natural sem fontes sonoras significativas   | Maio de 2000               | -  |
| R5- Barragem de Brinches* (albufeira)         | 42   | -    | -    | Ruído natural sem fontes sonoras significativas   | Maio de 2000               | -  |
| R6- Brinches (aglomerado)                     | 48,8 | 44,0 | 39,4 | Pessoas a falar, pássaros, passagem de 9 carros na EN392 (dos quais 2 máquinas agrícolas), máquina agrícola a trabalhar, cães, portão a bater, buzina | 13-02-2006<br>15 min 4 seg | Céu limpo<br>T= 16°C<br>Vento < 5 Km/h   |
| R7- Brinches (campo agrícola)                 | 51,9 | 50,6 | 37,8 | Máquinas agrícolas a laborar, pássaros, mota (ao longe), badalos, cães  | 13-02-2006<br>15 min 1 seg | Céu limpo<br>T= 13°C<br>Vento < 5 Km/h   |
| R8- Monte a Norte Estação CP Brinches         | 39,4 | 36,8 | 30,6 | Máquina agrícola a laborar, cão a ladrar, pássaros, avioneta  | 13-02-2006<br>15 min 6 seg | Céu limpo<br>T= 12°C<br>Vento < 1,5 Km/h |
| R9- Barragem de Serpa* (albufeira)            | 59,2 | -    | -    | Ruído resultante da passagem de veículos na EN265   | Maio de 2000               | -  |
| R10- Captação do Guadiana*                    | 32,4 | 34,8 | -    | Ruído natural sem fontes sonoras significativas   | Maio de 2000               | -  |

Fonte: \* AQUALOGUS & SEIA, 2001



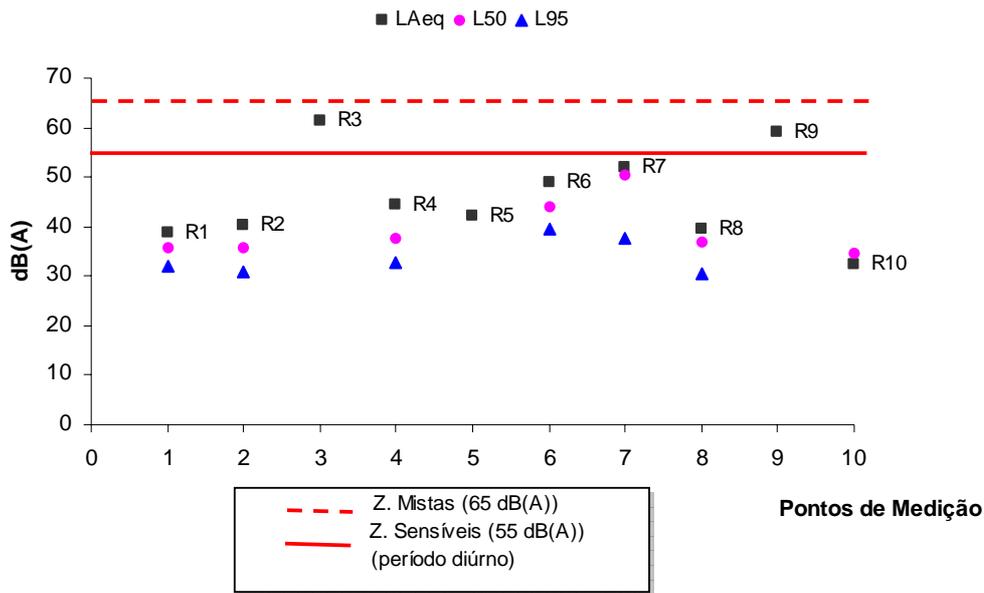


Figura 4.6.4 – Comparação entre os níveis sonoros medidos e os limites de exposição em período diurno

A análise dos dados obtidos nas campanhas de medição de ruído permite tecer as seguintes considerações:

- Na área em estudo, todos os pontos apresentaram níveis de ruído inferiores ao limite de exposição para zonas sensíveis;
- Os pontos de ruído mais elevados na envolvente da área em estudo encontram-se abaixo do limite de exposição para zonas mistas (65 dB(A)), e foram registados (em 2000) na captação de Orada e na barragem de Serpa, o que se explica pelo tráfego automóvel na EN258 e EN265.

O ambiente sonoro na área em estudo é característico de uma zona eminentemente rural. Para além do ruído que é produzido pela circulação automóvel nas estradas mais próximas, não foram identificadas na área envolvente outras fontes emissoras consideradas preocupantes. Outra fonte de ruído a apontar é a das máquinas utilizadas na actividade agrícola na área do projecto.

Apesar de se verificar uma maior afectação do ambiente sonoro junto das principais vias, os valores típicos da região cumprem os limites estabelecidos por lei.

Os níveis de ruído que se fazem sentir são baixos e de reduzido significado em termos de incomodidade para as populações, nomeadamente de Brinches, o que se deve às características rurais da zona, apresentando em geral uma pressão reduzida.



#### 4.6.4. Produção e gestão de resíduos

##### 4.6.4.1. Introdução e enquadramento legal

A análise deste descritor incide sobre a gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), bem como sobre a gestão das águas residuais produzidas nos concelhos de Moura e de Serpa em geral, e na zona de intervenção em particular. Será efectuada uma breve descrição dos sistemas de recolha e tratamento dos RSU e do tratamento de efluentes líquidos tendo em conta a informação disponibilizada pelas Câmaras Municipais de Moura e de Serpa, pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo, pela Associação de Municípios do Distrito de Beja, e os dados do Instituto Nacional de Estatística.

A legislação em vigor corresponde à Lei-Quadro sobre a Gestão dos Resíduos que ficou definida pelo Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro. Neste diploma são estabelecidas disposições sobre a recolha, transporte, armazenamento, tratamento, valorização e eliminação de resíduos, de forma a não constituir perigo ou causar prejuízo para a saúde humana ou para o ambiente.

A referida Lei Quadro engloba a publicação de um conjunto de diplomas legais, que garantem a sua aplicação a vários níveis, dos quais se destacam, tendo em conta o âmbito do projecto em análise:

- autorização prévia de operações de gestão de resíduos (Portaria n.º 961/98, de 10 de Novembro);
- gestão de resíduos de embalagem (Decreto-Lei n.º 366-A/97, de 20 de Dezembro e Portaria n.º 29-b/98, de 15 de Janeiro);
- gestão de pneus usados (Decreto-Lei n.º 111/2001, de 6 de Abril);
- gestão de pilhas e acumuladores usados (Decreto-Lei n.º 62/2001, de 19 de Fevereiro);
- gestão de resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (Decreto-Lei n.º 20/2002, de 30 de Janeiro);
- gestão de óleos usados (Decreto-Lei n.º 153/2003 de 11 de Julho);
- gestão de veículos em fim de vida (Decreto-Lei n.º 196/2003 de 23 de Agosto);
- regras de transporte de resíduos (Portaria n.º 335/97, de 16 de Maio);
- admissão de resíduos em aterro (Decreto-Lei n.º 152/2002, de 23 de Maio).

A Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março aprova a Lista Europeia de Resíduos, referente à classificação dos resíduos e às operações de eliminação e valorização.

O Decreto-Lei n.º 152/97, impõe os requisitos de tratamento das águas residuais urbanas e industriais.





#### 4.6.4.2. Resíduos sólidos urbanos

De acordo com os dados do Instituto de Resíduos, os concelhos de Moura e Serpa são servidos pelo sistema multimunicipal da Associação de Municípios Alentejanos para a Gestão do Ambiente (AMALGA), gerido pela Resialentejo, que abrange também os concelhos de Almodôvar, Barrancos, Beja, Castro Verde, Mértola e Ourique. Os dados sobre o mesmo sistema, reportados a Dezembro de 2004, referem que, em termos de infra-estruturas, este sistema é constituído por: um aterro de RSU e uma estação de triagem (localizados no concelho de Beja), e quatro estações de transferência (uma das quais localizada em Pias, que serve os concelhos de Serpa e Moura).

De acordo com a AMALGA, o local do aterro sanitário e estação de triagem forma o Parque Ambiental da AMALGA, em Beja, que integra ainda um aterro sanitário de resíduos não perigosos, e uma unidade de tratamento de resíduos hospitalares, estando prevista uma estação de valorização orgânica e uma unidade de tratamento de veículos em fim de vida.

Existe um projecto para a gestão de resíduos de filme plástico agrícola e resíduos de tubagens de rega, com vista a dar resposta às necessidades dos agricultores na área de incidência da AMALGA. Para tal prevê-se a implantação de uma indústria recicladora deste tipo de resíduos no Parque Ambiental da AMALGA, bem como a criação de locais apropriados para os agricultores depositarem os resíduos. Neste projecto, contempla-se também o previsível aumento da quantidade de resíduos de tubagens de rega produzidas decorrentes da gradual implementação dos perímetros de rega na área de influência do Alqueva ([www.amalga.pt](http://www.amalga.pt), 01-02-2006).

Segundo os dados obtidos junto do Instituto Nacional de Estatística, os concelhos de Moura e de Serpa possuem bons índices de recolha de resíduos sólidos, embora ligeiramente abaixo da média nacional e da região do Baixo Alentejo (Quadro 4.6.7).

Quadro 4.6.7 – Recolha e Reciclagem de Resíduos Sólidos em 2001

| Âmbito territorial | Resíduos Recolhidos (tonelada) |           |                   | População servida com sistema de recolha de resíduos |
|--------------------|--------------------------------|-----------|-------------------|--|
|                    | Total                          | Urbanos   |                   |  |
|                    |                                | Total     | Recolha Selectiva |  |
| Portugal           | 4 847 157                      | 4 697 623 | 184 539           | 98,6   |
| Baixo Alentejo     | 70 899                         | 70 893    | 5 370             | 96,7   |
| Moura              | 7 277                          | 7 277     | 217               | 95,0   |
| Serpa              | 8 735                          | 8 735     | 35                | 94,0   |

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região do Alentejo de 2003



A recolha selectiva e a valorização dos Resíduos Sólidos Urbanos traduz-se fundamentalmente na reciclagem de determinadas fileiras (papel e cartão, vidro, plásticos, pilhas e outros). As taxas registadas em ambos os concelhos são muito reduzidas (2,98% em Moura e 0,4% em Serpa), indiciando uma baixa eficiência do sistema de recolha implementado.

No que se refere à tipologia dos resíduos gerados pensa-se que, de acordo com as actividades existentes nos concelhos de Moura e Serpa, os resíduos predominantes são os RSU e os provenientes da agricultura, apresentando-se de seguida a sua provável classificação, segundo a Lista Europeia de Resíduos - LER (Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março).

Quadro 4.6.8 – Tipologia dos resíduos segundo a Lista Europeia de Resíduos

| <b>Código LER</b> | <b>Designação</b>  |
|-------------------|--|
| 20 00 00          | Resíduos urbanos e resíduos similares do comércio, indústria e serviços incluindo as fracções de recolha selectiva   |
| 02 01 00          | Resíduos de produção primária  |
| 02 01 04          | Resíduos de plástico (excluindo embalagens)  |
| 02 01 05          | Resíduos agro-químicos   |
| 02 01 06          | Fezes, urina e estrume de animais (incluindo palha suja), efluentes recolhidos separadamente e tratados noutra local |
| 02 01 07          | Resíduos da exploração florestal   |
| <b>Código LER</b> | <b>Resíduos Perigosos</b>  |
| 07 04 00          | Resíduos do fabrico, formulação, distribuição e utilização de pesticidas orgânicos                                   |
| 13 02 00          | Óleos de motores, transmissões e lubrificação  |
| 20 01 19          | Pesticidas   |

#### 4.6.4.3. Efluentes líquidos

Os concelhos de Moura e Serpa possuem uma rede pública de esgotos em que cada freguesia possui a sua própria estrutura de esgotos, devido ao facto das distâncias entre as freguesias não possibilitar economicamente o desenvolvimento de um sistema que ligue em rede os conjuntos populacionais.

Os principais problemas em termos de efluentes dizem respeito ao controlo e tratamento das descargas de unidades industriais (principalmente dos lagares de azeite, serviços oficiais e outras actividades do sector secundário) e às metodologias de tratamentos de solos agrícolas que utilizem produtos prejudiciais ao ambiente e facilmente transportáveis por águas de escorrência.

Os dois concelhos abrangidos pelo projecto apresentam uma taxa de população servida por sistema de drenagem de águas residuais superior à média nacional. No entanto, verifica-se que o nível de atendimento é maior em Moura que em Serpa. Esta diferença é ainda mais notória no que se refere à taxa de população servida com estação de tratamento de águas residuais, que em Serpa é inferior à média





nacional (47,2%), e que em Moura é bastante superior (95%). Ainda relativamente a Moura, de acordo com os dados do INSAAR, relativos a 2005 (ver Quadro 4.6.9), a taxa de população servida com estação de tratamento de águas residuais é de 100%.

No quadro seguinte é possível verificar o reduzido peso relativo dos efluentes industriais, os quais não se podem considerar significativos nos concelhos analisados.

Quadro 4.6.9 – Drenagem e Tratamento de Águas Residuais em 2003

| Âmbito territorial | Drenagem   |  |            | Tratamento   |  |  |
|--------------------|--|--|------------|--|--|--|
|                    | Total de caudais de efluentes produzidos (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> ) | Origem (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> ) |            | População servida com sistema de drenagem de águas residuais | Caudal Tratado em ETAR e fossas sépticas (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> ) | População servida com estação de tratamento de águas residuais |
|                    |  | Residencial e Serviços                   | Industrial |  |  |  |
| Portugal           | 526.111  | 428.304                                  | 97.807     | 73,7   | 433.011  | 60,6   |
| Baixo Alentejo     | 5.040  | 4.651                                    | 389        | 90,4   | 4.878  | 83,1   |
| Moura              | 526  | 490                                      | 36         | 95,0   | 526  | 95,0   |
| Serpa              | 338  | 330                                      | 8          | 87,3   | 300  | 47,2   |

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região do Alentejo de 2004

### Efluentes Domésticos/ Industriais

Nos quadros seguintes resume-se o grau de tratamento e o nível de atendimento das ETAR's em serviço nos concelhos em estudo. De acordo com o Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais (INSAAR), a informação encontra-se actualizada à data de 15 de Novembro de 2005.

Quadro 4.6.10 – ETAR em serviço no concelho de Moura (2005)

|       | Freguesia                   | ETAR                        | Tratamento * | População Servida | Volume tratamento (m <sup>3</sup> /ano)* |
|-------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|-------------------|--|
| Moura | São João Baptista           | Moura                       | Secundário   | 9222              | 1113576,96                               |
|       | Safara                      | Safara Nascente             | Secundário   | 584               | 36177                                    |
|       | Póvoa de São Miguel         | Póvoa de S.Miguel           | Secundário   | 1094              | 67827,96                                 |
|       | Sobral da Adiça             | Sobral da Adiça             | Secundário   | 1046              | 176211                                   |
|       | Santo Amador                | Santo Amador                | Secundário   | 456               | 28272                                    |
|       | Santo Aleixo da Restauração | Santo Aleixo da Restauração | Secundário   | 842               | 51087,96                                 |
|       | Amareleja                   | Amareleja                   | -            | 2736              | 171360                                   |
|       | Safara                      | Safara Poente               | -            | 583               | 36177                                    |



Quadro 4.6.11 – ETAR em serviço no concelho de Serpa (2005)

|       | Freguesia                | ETAR                          | Tratamento * | População Servida | Volume tratamento (m <sup>3</sup> /ano)* |
|-------|--------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------|--|
| Serpa | Brinches                 | Brinches                      | -            | -                 | -  |
|       | Pias                     | Pias                          | -            | -                 | -  |
|       | Aldeia Nova de São Bento | Vila Nova de São Bento / ZS   | -            | -                 | -  |
|       | Aldeia Nova de São Bento | Vila Nova de São Bento / ZC   | -            | -                 | -  |
|       | Vila Verde de Ficalho    | Vila Verde de Ficalho         | Secundário   | -                 | -  |
|       | Vila Verde de Ficalho    | Vila Verde de Ficalho (Serpa) | Terciário    | 1440              | 50457,96                                 |
|       | Pias                     | Pias (Serpa)                  | Terciário    | 3040              | 106521,96                                |

**Legenda:** - não disponível; (\*) relativo ao ano de 2002; as freguesias da área em estudo encontram-se a sombreado  
Fonte: INSAAR (<http://insaar.inag.pt>, 01-02-2006)

#### 4.6.4.4. Caracterização da área de intervenção

A área de intervenção insere-se num terreno onde se pratica maioritariamente a actividade agrícola. No que se refere aos tipos de resíduos provenientes desta actividade, estes abrangem uma variedade alargada de categorias e incluem: restos de produções não retiradas (fruta, hortícolas, etc.); resíduos vegetais, provenientes da actividade agrícola e florestal; resíduos de produtos animais; dejectos de animais; resíduos plásticos; resíduos de embalagens (pesticidas e produtos agrícolas, embalagens de madeira para acondicionamento dos produtos e outras); resíduos provenientes da maquinaria agrícola.

Deste modo, a maior quantidade destes resíduos são orgânicos, enquadrando-se nos diversos ciclos ecológicos e sendo decompostos no próprio local de produção. Na área de intervenção não são produzidos quaisquer efluentes líquidos em volumes significativos.

#### 4.6.5. Evolução da situação de referência sem projecto

No que se refere às componentes ambientais analisadas não se prevê que a situação venha a diferir muito em relação à situação actual na ausência da implementação do projecto. De facto, o forte cariz agrícola de toda a região, aliado à sua fraca atractividade em termos de estabelecimentos humanos ou industriais, favorece a manutenção das suas actuais características.

A evolução da situação de referência sem o projecto não implicará qualquer alteração significativa na qualidade do ar actual, uma vez que não se tem conhecimento de que o panorama em termos de fontes de poluição atmosférica venha a ser modificado em sequência da implementação de outros projectos.





As principais fontes sonoras na área de estudo são o tráfego automóvel e as máquinas agrícolas em laboração nos campos. Desta forma, dada a natureza do projecto, a não implementação do mesmo não terá qualquer influência na evolução da situação acústica na zona.

Quanto à produção de resíduos e efluentes, a situação actual tenderá a manter-se, na ausência do projecto, não se prevendo o aumento dos resíduos ou efluentes de qualquer natureza.

#### 4.6.6. Síntese

Na área do Bloco Oeste, não existem dados disponíveis das estações da rede nacional de monitorização que possibilitem a caracterização da qualidade do ar. No entanto, nesta zona não existem fontes de poluição atmosférica significativas, para além do tráfego rodoviário que circula nas estradas mais próximas (EN260, EN258, EN265, EN386 e EN 392) e algumas pedreiras ainda em funcionamento. O volume de tráfego registado e a morfologia da zona (dominada por vales abertos), contribuem para que o poder poluente das rodovias seja mínimo e rapidamente diluído pela acção do vento.

Recorrendo aos dados obtidos em DCEA-FCT/UNL & DGA (2001), pode dizer-se, com as devidas ressalvas, que os padrões de qualidade do ar na região (tendo em conta os valores monitorizados dos poluentes NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub>) encontram-se abaixo dos limiares de protecção da saúde previstos na legislação. Em conclusão, considera-se como boa a qualidade do ar actualmente existente no local em estudo, de características vincadamente rurais, afastada de grandes núcleos urbanos e industriais.

Para além do ruído que é produzido pela circulação automóvel nas estradas mais próximas e das máquinas agrícolas em laboração nos campos, não foram identificadas outras fontes emissoras consideradas preocupantes. Os níveis de ruído são baixos e de reduzido significado em termos de incomodidade para as populações, nomeadamente de Brinches. Este facto deve-se às características da zona, dominada por usos agrícolas e agro-florestais.

No que diz respeito aos resíduos sólidos urbanos (RSU), ambos os concelhos apresentam um índice de recolha relativamente elevado, mas uma baixa taxa de recolha selectiva. Os resíduos predominantes são os de origem doméstica e agrícola, salientando-se o projecto da AMALGA de implementação de uma indústria recicladora destinada à gestão de resíduos de filme plástico agrícola e de resíduos de tubagem de rega. Ao nível dos efluentes líquidos, o concelho de Moura apresenta boas taxas de drenagem e tratamento de águas residuais, ao contrário do que acontece no concelho de Serpa, que apresenta um baixo índice de tratamento, com apenas 47% de população servida com ETAR em funcionamento.



## 4.7. Ecologia, Flora e Fauna

### 4.7.1. Introdução

O projecto do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila visa a beneficiação de cerca de 8 a 9 mil hectares com regadio, nos concelhos de Moura e Serpa, prevendo para tal a construção e exploração de um conjunto de infra-estruturas hidráulicas e de apoio à rega. Entre estas estruturas incluem-se três estações elevatórias secundárias, uma rede secundária de rega com cerca de 140 a 150 km de extensão total, a beneficiação de cerca de 70 km de caminhos agrícolas e a intervenção em cerca de 40 km de valas e linhas de água, para assegurar uma rede de drenagem eficiente para a actividade agrícola.

A implementação deste projecto implica a existência de impactes potenciais sobre os habitats, a flora e a fauna da área de intervenção. Na fase de construção, a implantação das diversas estruturas de projecto terão impactes previsíveis sobre os valores biológicos presentes nos locais de intervenção directa do projecto. Por outro lado, prevê-se que a introdução gradual da prática de regadio, na fase de exploração, venha a alterar o mosaico de habitats da área de estudo, com potenciais impactes sobre esses habitats e sobre as comunidades vegetais e animais deles dependentes.

Neste sentido, o objectivo da descrição da situação de referência do presente descritor é a caracterização dos habitats e comunidades biológicas potencialmente mais afectadas pelo projecto em análise. A metodologia adoptada para a caracterização aborda três componentes ecológicas da área de estudo: os Habitats (4.7.2), a Flora (4.7.3) e a Fauna (4.7.4). As metodologias específicas de cada um destes domínios são apresentadas nos sub-capítulos correspondente.

Como área de estudo do descritor Ecologia, Flora e Fauna, adoptou-se a mesma área adoptada para o EIA em geral, conforme referido no ponto 1.4.2 (Âmbito do EIA), e que corresponde à área directamente abrangida pelo Bloco Oeste do Subsistema do Ardila, acrescida de uma faixa de 500 m para além dos limites de todas as infra-estruturas de projecto (blocos de rega, rede secundária de rega, rede viária e rede de drenagem). No extremo Oeste da área de estudo optou-se por considerar o rio Guadiana como o limite da mesma. A área de estudo totaliza cerca de 14,6 mil hectares, podendo ser observada na Carta de Habitats (Carta 16, Volume II).

A área de projecto não abrange nenhuma área classificada da conservação da natureza, quer no âmbito da Rede Nacional de Áreas Protegidas, quer no âmbito da Rede Natura 2000 (áreas classificadas ao abrigo das Directivas Aves e Habitats). As áreas classificadas mais próximas do Bloco Oeste, cujo enquadramento pode ser observado na Carta 2 (Volume II), são:





- a Sul, o limite do Bloco Oeste encontra-se próximo do Sítio da Lista Nacional de Sítios Guadiana (PTCON0036, área classificada ao abrigo da Directiva Habitats, Resolução de Conselho de Ministros nº142/97, de 28 de Agosto). A 13 km para Sul do Bloco Oeste encontram-se ainda a Zona de Protecção Especial Vale do Guadiana (área classificada ao abrigo da Directiva Aves, D.L. nº384-B/99, de 23 de Setembro) e o Parque Natural do Vale do Guadiana (criado pelo Decreto Regulamentar Nº 28/95, de 18 de Novembro).
- a cerca de 11 km para Este do Bloco Oeste, encontra-se a Zona de Protecção Especial para a Avifauna Moura-Mourão-Barrancos (área classificada ao abrigo da Directiva Aves, D.L. nº384 B/99, de 23 de Setembro) e o Sítio da Lista Nacional de Sítios Moura-Barrancos (PTCON0053, área classificada ao abrigo da Directiva Habitats, Resolução de Conselho de Ministros nº 76/2000, de 5 de Julho).

Dado o projecto não incidir directamente nas áreas classificadas mais próximas, considera-se que o Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila não terá interferências relevantes sobre as áreas classificadas referidas, pelo que estas não serão posteriormente abordadas no presente descritor, sem prejuízo de serem avaliados os valores naturais ocorrentes na região do projecto, alguns dos quais motivaram a criação das áreas classificadas referidas.

## 4.7.2. Habitats

### 4.7.2.1. Metodologia

Do projecto em análise decorrem impactes potenciais sobre o mosaico de habitats presente no território afectado, bem como sobre as comunidades florísticas e faunísticas deles dependentes. Assim, considera-se que a identificação, cartografia e caracterização florística e faunística destes habitats é uma tarefa fundamental para a avaliação dos impactes do Bloco Oeste.

Define-se como um habitat, uma porção de território com características bióticas e abióticas indicadas ao desenvolvimento de um ser vivo ou de uma comunidade biológica, com variável grau de humanização (Alves *et al.*, 1998). Uma vez que a distribuição dos seres vivos, principalmente das plantas, é fortemente condicionada pelas características edáficas, geomorfológicas e climáticas do território, estabeleceu-se que as comunidades vegetais características constituem a base estrutural dos habitats e permitem o seu reconhecimento, uma vez que são indicadoras de determinadas condições físicas que condicionam o seu desenvolvimento (Alves *et al.*, 1998).



A caracterização dos habitats presentes na área de estudo incide fundamentalmente sobre os macro-habitats resultantes das principais formas de ocupação do solo. De facto, a área de estudo é dominada fundamentalmente por habitats semi-naturais, correspondentes aos vários agrossistemas praticados na região, nomeadamente o olival e, em menor grau, as culturas anuais (de sequeiro e regadio) e os montados. As áreas mais naturalizadas, com a presença de montados mais densos ou áreas de matos, são menos representativas, ocorrendo apenas nas áreas mais declivosas ou de solos mais pobres, que na área de estudo existem fundamentalmente apenas fora do perímetro de rega, na faixa envolvente de 500 m considerada na área de estudo do presente descritor.

Sempre que adequado, far-se-á a correspondência entre estes macro-habitats e os habitats naturais e semi-naturais protegidos pela legislação nacional e comunitária, nomeadamente no Anexo I da Directiva Habitats (Directiva 92/42/CEE, transposta para o direito interno pelo D.L. 140/99), de 24 de Abril).

A cartografia dos habitats presentes na área de estudo seguiu a seguinte metodologia:

- Em ambiente SIG (ArcView 3.2), procedeu-se à foto-interpretação dos ortofotomapas disponibilizados pela EDIA para a área de estudo (ortofotomapas de cor real, resultantes de voo realizado em Março de 2004, com resolução de 1 píxel por 40 cm no terreno). O processo de foto-interpretação foi realizado à escala 1:5 000, e foi auxiliado pela consulta de outras fontes cartográficas, nomeadamente os ortofotomapas para a mesma área do INGA (ortos de cor real, do ano 2000, resolução de 1 píxel por 1 m no terreno) e cartas de ocupação do solo já existentes para a mesma área (NEMUS, 2005; Cardoso, 2004). O resultado deste processo de foto-interpretação foi a produção de uma carta de habitats preliminar;
- A carta de habitats preliminar foi posteriormente aferida e corrigida com recurso a trabalho de campo, que decorreu de 10 a 13 de Abril de 2006. O trabalho de campo foi fundamental para a aferição da cartografia de habitats, especialmente no que concerne à detecção de novas áreas de olival, cuja expansão tem sido uma tendência verificada nos últimos anos na área de estudo, bem como para a distinção entre áreas de culturas anuais de sequeiro e culturas anuais regadas, distinção esta nem sempre óbvia nos ortofotomapas.

Durante os trabalhos de campo foi confirmada a presença e o estado de conservação dos habitats identificados por fotointerpretação, através da realização de levantamentos florísticos e faunísticos (conforme metodologias apresentadas nos pontos 4.7.3 e 4.7.4). Os levantamentos florísticos e faunísticos realizados, em conjunto com a bibliografia especializada consultada, forneceram ainda as bases para uma caracterização qualitativa dos habitats presentes.





Da metodologia descrita atrás resultou a Carta de Habitats, que se apresenta na Carta 16 (Volume II), onde se representam os habitats ocorrentes na área de estudo e os pontos de amostragem onde foram realizados os inventários florísticos.

#### 4.7.2.2. Mosaico de habitats da área de estudo

A consulta da Carta 16 (Volume II) permite constatar que a área de estudo apresenta um cariz marcadamente rural, sendo o mosaico de habitats actualmente presente um resultado das actividades antrópicas, especialmente ao nível da agricultura, silvicultura e pecuária, sobre os habitats originais, como os bosques esclerófilos de azinho e de sobreiro. O mosaico de habitats presente encontra-se assim já muito distanciado, no âmbito da sucessão ecológica, da floresta mediterrânica.

Deste modo, a situação actual de referência é composta, fundamentalmente, por um mosaico de agrossistemas, dos quais o dominante é claramente o olival, a que se segue, com menor representatividade, as culturas anuais, exploradas quer extensivamente (cerealiculturas de sequeiro e pastagens), quer mais intensivamente (culturas de regadio, sobretudo beterraba e cereais regados).

No quadro seguinte apresentam-se os habitats cartografados para a área de estudo, indicando-se para cada um a área absoluta e relativa ocupada em três áreas: a área de estudo (faixa de 500 m envolvente às componentes de projecto) e as duas configurações alternativas para os blocos de rega do Bloco Oeste do Subsistema do Ardila (Alternativas I e II – as pequenas diferenças na área total das alternativas, em relação às indicadas no capítulo 3, devem-se a ligeiras imprecisões na cobertura de SIG construída).

Quadro 4.7.1 – Habitats presentes na área de estudo e nas áreas a beneficiar pelo Bloco Oeste

| Habitat  | Área de estudo |            | Alternativa I |            | Alternativa II |            |
|--|----------------|------------|---------------|------------|----------------|------------|
|  | Área (ha)      | Área (%)   | Área (ha)     | Área (%)   | Área (ha)      | Área (%)   |
| Olival   | 7020,4         | 47,8       | 5659,9        | 62,2       | 5198,8         | 64,9       |
| Culturas anuais de sequeiro                                    | 3687,3         | 25,1       | 2574,8        | 28,3       | 2234,3         | 27,9       |
| Culturas anuais de sequeiro com coberto disperso de quercíneas | 1221,0         | 8,3        | 395,7         | 4,4        | 230,0          | 2,9        |
| Montados de sobreiro e azinho                                  | 1919,8         | 13,3       | 59,9          | 0,7        | 12,4           | 0,2        |
| Culturas anuais de regadio                                     | 375,0          | 2,6        | 290,5         | 3,2        | 245,6          | 3,1        |
| Vegetação ribeirinha   | 174,5          | 1,2        | 55,6          | 0,6        | 42,0           | 0,5        |
| Zonas artificializadas   | 103,4          | 0,7        | 13,4          | 0,1        | 11,4           | 0,1        |
| Povoamentos florestais (Eucalipto e Pinhal)                    | 71,0           | 0,5        | 7,1           | 0,1        | 7,1            | 0,1        |
| Vinha e Pomares  | 44,9           | 0,3        | 35,7          | 0,4        | 27,2           | 0,3        |
| Planos de água   | 34,2           | 0,2        | 1,7           | 0,0        | 1,7            | 0,0        |
| Matos mediterrânicos   | 4,3            | 0,0        | 0,0           | 0,0        | 0,0            | 0,0        |
| <b>Total</b>   | <b>14655,8</b> | <b>100</b> | <b>9094,3</b> | <b>100</b> | <b>8010,5</b>  | <b>100</b> |



A consulta do quadro anterior e da Carta de Habitats (Carta 16) permite observar que a área de estudo é claramente dominada pelos **olivais** (48% da área de estudo) e pelas **culturas anuais de sequeiro**. Nesta última classe foram distinguidas as áreas com ausência total de coberto arbóreo (25% da área de estudo) e as áreas de culturas anuais onde ainda se verifica a presença de um coberto arbóreo de quercíneas muito disperso, essencialmente azinheiras (8,3% da área de estudo). No conjunto das duas subclasses, as culturas anuais de sequeiro representam um terço (33%) da área de estudo.

Em conjunto estes dois tipos de agrossistemas (olivais e culturas anuais de sequeiro) compõem 81% da área de estudo. Analisando apenas as áreas a beneficiar pelo Bloco Oeste, a dominância por estes dois usos é ainda mais expressiva, representando o olival 62/65 % (Alternativa I/II) dos terrenos a beneficiar, enquanto que as culturas anuais de sequeiro, no conjunto das duas subclasses, ocupam 33/31% (Alternativa I/II) da área em ambas as alternativas. Considerando as áreas a beneficiar pelo Bloco Oeste, estes dois agrossistemas representam cerca de 95 % da área de projecto.

Refira-se que as **culturas anuais de regadio** encontram-se fracamente representada nas áreas em análise, correspondendo apenas a 3% da área de estudo (375 ha) e também a cerca de 3% das áreas a regar pelo Bloco Oeste, o que corresponde a 290 ha e 246 ha, respectivamente nas Alternativas I e II.

O terceiro tipo de ocupação do solo mais frequente na área em análise são os montados. Os **montados de sobreiro e azinho** representam cerca de 13% da área de estudo, ocorrendo fundamentalmente, como se observa na Carta 16, na faixa de 500 m envolvente aos blocos de rega. Considerando apenas as áreas de projecto do Bloco Oeste (as áreas a equipar com regadio), verifica-se que menos de 1% em ambas as Alternativas corresponde a montados de sobreiro e azinho (60 ha na Alternativa I e 12 ha na Alternativa II).

Nesta classe foram incluídos apenas as áreas que podem ser equiparadas ao habitat 6310 da Directiva Habitats – *Montados de Quercus spp. de folha perene*, ou seja áreas de montado relativamente denso, associadas a sistemas de pastoreio extensivo ou de agricultura arvense extensiva em rotações longas (ICN, 2005a). Em relação ao limite inferior de densidade de coberto arbóreo, adoptou-se o valor de 10 árvores por hectare, de acordo com o Decreto-Lei nº 169/2001, de 25 de Maio (lei de protecção do sobreiro e azinheira), que define este valor como a densidade mínima de um povoamento de azinheiras ou sobreiros, correspondendo nestes casos a árvores com valor médio do perímetro à altura do peito superior a 130 cm. Nestes montados a distância média entre árvores ronda os 20 a 30 metros. A densidade das manchas de montado foi avaliada em ambiente SIG, utilizando o programa ArcView 3.2.

Para além dos montados, existem ainda outras parcelas na área de estudo com a presença de azinheiras ou sobreiros no estrato arbóreo, mas de forma bastante esparsa, com valores inferiores a 10 árvores por





hectare e com distâncias médias entre árvores entre os 50 a 80 metros. Nestas áreas, assiste-se geralmente à prática de culturas anuais em sobcoberto, da mesma forma mecanizada que nas restantes áreas de culturas anuais. O sobcoberto apresenta assim reduzida diversidade, desde o limite das monoculturas de trigo até algumas pastagens semeadas, onde ocorrem ainda algumas espécies arvenses, mas sempre com diversidade muito inferior aos montados acima descritos.

Estas áreas foram classificadas na carta de habitats, conforme se refere acima, como culturas anuais de sequeiro com coberto de quercíneas disperso, dado que funcionalmente constituem habitats pseudo-estepários e não florestais. Optou-se por diferenciar estas áreas de culturas anuais de sequeiro, em relação às restantes onde o coberto arbóreo está totalmente ausente, dado que a presença do estrato arbóreo, ainda que muito disperso, é sempre relevante do ponto de vista ecológico.

As restantes classes de uso do solo incluídas na Carta 16 ocorrem de forma pouco expressiva na área de estudo, representando 1% ou menos da mesma, incluindo a vegetação ribeirinha, zonas artificializadas, povoamentos florestais de exóticas (pinheiro-manso e eucalipto), vinhas e pomares, pequenos planos de água e matos mediterrânicos. Em conjunto, estes habitats representam apenas 3% da área de estudo.

#### 4.7.2.3. Caracterização de habitats

Após a descrição do mosaico de habitats presente na área de estudo, em termos das áreas ocupadas por cada habitat, pretende-se no presente ponto descrever cada um dos habitats cartografados na Carta 16 (Volume II), no que se refere à sua composição florística e faunística mais típica. Indica-se ainda para cada habitat o seu estatuto de conservação, quando aplicável, e a sua importância ecológica relativa para flora e para a fauna, dando-se destaque às espécies animais e vegetais com estatuto legal de protecção. Quando aplicável, os macro-habitats cartografados na Carta 16 são equiparados aos habitats naturais e semi-naturais protegidos ao abrigo da Directiva Habitats.

A caracterização apresentada baseia-se em elementos bibliográficos recentes, no conhecimento da equipa técnica sobre a área de estudo e nos resultados obtidos durante os trabalhos de campo do presente EIA, realizados de 10 a 13 de Abril de 2006. Em relação à importância de cada habitat para a flora e fauna da área de estudo, remete-se ainda para os elencos florísticos e faunísticos apresentados em anexo (Anexos V e VI; Volume III).

#### **Olival**

Na classe olival foram englobados todos os pomares de oliveira (*Olea europaea* var. *europaea*), cultivados em regime de sequeiro ou de regadio. O olival é claramente o habitat mais abundante na área de estudo,



representando 48% da área de estudo definida pela faixa de 500 m envolvente ao Bloco Oeste. Esta dominância é ainda mais acentuada nas áreas a beneficiar pelo projecto, onde o olival representa 62% da Alternativa I (5660 ha) e 65% da Alternativa II (5199 ha). Os olivais na área de estudo formam manchas contínuas consideravelmente extensas, como se pode verificar na Carta 16.

A área de estudo enquadra-se numa região de tradição de cultura da oliveira, verificando-se que esta prática se encontra actualmente em expansão. Comparando os ortofotomapas do ano 2000 (cobertura produzida pelo INGA) com a carta de habitats produzida para o presente EIA, verifica-se que no período 2000-2006 a área ocupada por olival cresceu em cerca de 505 ha, sobretudo à custa da conversão de áreas de culturas anuais em olivais.

Observou-se ainda em muitas áreas a renovação dos olivais, quer através do corte total do olival velho e sua substituição por novas instalações, quer através da plantação de fileiras intermédias novas nos olivais já existentes, preparando a substituição das árvores, após o crescimento das plântulas. Todos os olivais novos são instalados com rega gota-a-gota, para além de se assistir à implementação de sistemas de regadio idênticos em olivais maduros.

Os olivais apresentam um coberto arbóreo homogéneo ao longo da área de estudo, sendo comum um compasso de 10 a 15 m. Em alguns (poucos) olivais mais antigos observou-se a prática de pomares mistos de oliveira com figueira (*Ficus carica* – Fotografia 4.7.1), mas na grande maioria da área os olivais são mono-específicos.

A composição do sobcoberto é determinado pelo tipo de gestão aplicado ao olival. Em regimes mais extensivos, o sobcoberto é utilizado para o pastoreio ou, menos frequentemente, para o cultivo de culturas anuais. Nestes olivais mais extensivos, a gestão do sobcoberto pode passar apenas pela sua utilização para pastoreio, frequentemente de ovinos, complementado com lavras ou gradagens pouco frequentes (de periodicidade anual, bianual ou mesmo trianual).

Nos olivais geridos de forma mais intensiva, o sobcoberto geralmente não apresenta uma utilização secundária, sendo nestes casos mais frequente a aplicação regular de herbicidas na faixa das oliveiras e de mobilizações do solo mais frequentes nas faixas intermédias. Em geral, os olivais de regadio apresentam uma gestão mais intensiva, muito embora tenham sido observados olivais de sequeiro onde são igualmente aplicados herbicidas e lavras mais frequentes.

Em resultado dos diferentes tipos de gestão do olival, o sobcoberto dos olivais varia significativamente, desde a presença de solo nu, resultante de uma lavra recente, até à presença de comunidades herbáceas





arvenses diversas, conforme se observa nas Fotografias 4.7.2 a 4.7.4. Na área de estudo as áreas de olival com sobcoberto arbustivo desenvolvido são residuais, limitando-se a pequenas parcelas de olival abandonados em encostas declivosas.

Em termos florísticos, o sobcoberto herbáceo dos olivais é composto, genericamente, por espécies características de prados e arrelvados maioritariamente incluídas na classe *Stellarietea media*, que caracteriza as comunidades nitrofilicas de terófitos ou geófitos características de áreas intervencionadas pelo homem, como as áreas agrícolas. Encontramos igualmente nestas áreas comunidades semi-nitrófilas, de pequena biomassa, associadas ao pisoteio, assim como comunidades rupícolas, de taludes e fendas terrosas. Em alguns olivais de uso muito extensivo e sujeitos a uma baixa pressão antrópica, as comunidades florísticas são extremamente diversas, podendo conter numa única pequena parcela, mais de 100 espécies de herbáceas anuais.

No que respeita à fauna, os olivais apresentam algum interesse para vários grupos animais, essencialmente devido à presença do estrato arbóreo, que aumenta a capacidade de sustentação do habitat, disponibilizando novos nichos e uma acrescida disponibilidade alimentar na forma dos frutos. Por outro lado, o olival é um agrossistema já muito humanizado, apresentando frequentemente uma presença humana importante e uma artificialização considerável do sobcoberto, com a ausência do estrato arbustivo e a frequente degradação do estrato herbáceo, devido às acções de manejo. Neste sentido, a importância ecológica do olival para a fauna não é tão relevante como a de outros habitats que possuem estrato arbóreo, como os montados.

Para os anfíbios, grupo mais estritamente associado a habitats dulçaquícolas, o olival não é um habitat particularmente importante. O facto da gestão de muitos olivais englobar a aplicação de herbicidas e pesticidas é um factor adicional da pouca atractibilidade dos olivais para a maioria dos anfíbios. Ainda assim, considera-se possível a ocorrência dos anfíbios mais tolerantes ecologicamente e de hábitos mais terrícolas, tais como os anuros Sapó-de-unha-negra (*Pelobates cultripes*), Sapó (*Bufo bufo*), e Sapó-corredor (*Bufo calamita*).

Entre os répteis, considera-se provável a presença de 12 espécies nos olivais da área de estudo (ver Anexo VI, Volume III). A presença do arvoredo torna este habitat mais interessante para os répteis, em relação às áreas mais abertas, dado que estes animais podem utilizar as cavidades das árvores, como refúgio, especialmente nos olivais mais velhos. Entre os répteis de maior probabilidade de ocorrência nos olivais contam-se os lacertídeos Lagartixa-ibérica (*Podarcis hispanica*) e Lagartixa-do-mato (*Psammotromus algerus*), e os colubrídeos Cobra-de-ferradura (*Coluber hippocrepis*), Cobra-de-escada (*Elaphe scalaris*) e Cobra-rateira (*Malpolon monspessulanus*).



No que concerne às aves, os olivais são particularmente importantes para os passeriformes, como os fringilídeos (*Fringilla coelebs*, *Serinus serinus* e *Carduelis* sp.), turdídeos (*Turdus* sp., *Saxicola torquata*, *Oenanthe hispanica*, etc), o Estorninho (*Sturnus unicolor*), entre outras. O corvídeo Pega-azul (*Cyanopica cyana*) é uma espécie emblemática dos olivais, tendo-se observado bandos deste passeriforme em praticamente todas as áreas de olival visitadas durante os trabalhos de campo. Entre os corvídeos, aliás, a Pega-azul foi a única espécie observada nos olivais, provavelmente por efeitos de exclusão competitiva, já que nas áreas mais abertas esta espécie não foi observada, verificando-se a presença de outro corvídeo, a Pega-rabuda (*Pica pica*), e, menos frequentemente, também o Corvo (*Corvus corax*).

Os columbiformes ocorrem também frequentemente nos olivais, com especial destaque para a Rola-turca (*Streptopelia decaocto*) e o Pombo-torcaz (*Columba palumbus*), ambas espécies observadas várias vezes neste habitat durante os trabalhos de campo.

Apesar da importância dos olivais para os passeriformes, encontram-se também presentes aves de outros grupos, incluindo aves mais associadas aos meios abertos, como o Alcaravão (*Burhinus oedicephalus*) ou mesmo o Sisão (*Tetrax tetrax*), ambas espécies de hábitos estepários, mas que foram observadas na área de estudo em olivais durante os trabalhos de campo. O Sisão, um macho, foi observado num olival de regadio recentemente instalado. A Perdiz-comum (*Alectoris rufa*) foi outra ave várias vezes observada em olivais. Quanto às aves de rapina, os olivais não apresentam uma importância particular para as grandes rapinas diurnas, mas podem ser locais de caça importantes para strigiformes como a Coruja-das-torres (*Tyto alba*) ou o Mocho-galego (*Athene noctua*).

Em relação aos mamíferos, considera-se provável a ocorrência nos olivais de grande parte do elenco deste grupo inventariado para a área de estudo (Anexo VI, Volume III), excluindo-se apenas as espécies mais associadas aos habitats ribeirinhos ou mais exigentes ecologicamente. Assim, entre os insectívoros poderão ocorrer neste habitat as quatro espécies inventariadas para a área de estudo, incluindo o Ouriço-cacheiro (*Erinaceus europaeus*) ou a Toupeira (*Talpa occidentalis*), esta última de presença confirmada nos olivais durante o trabalho de campo.

Entre os morcegos, considera-se possível a ocorrência de seis quirópteros nos olivais (Anexo VI, Volume III), incluindo o Morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*), o Morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus euryale*) e o Morcego-rato-grande (*Myotis myotis*). Os morcegos podem utilizar os olivais como biótopo de alimentação, caso existam culturas no sobcoberto (A. Raínho, *cit. in* SEIA (1995)), enquanto algumas espécies podem ainda encontrar abrigo nas cavidades naturais das oliveiras mais velhas, como o Morcego-hortelão (*Eptesicus serotinus*) (ICN, 1999).





A Lebre (*Lepus granatensis*) foi também observada frequentemente em olivais, e entre os roedores considera-se possível a ocorrência de vários pequenos ratos, como o Rato-cego-mediterrânico (*Microtus duodecimcostatus*), o Rato-do-campo (*Apodemus sylvaticus*) ou o Rato-das-hortas (*Mus spretus*). É possível também a ocorrência do Javali (*Sus scrofa*).

Em relação aos carnívoros, vários são os mamíferos de ocorrência possível nos olivais (Anexo VI, Volume III), estando entre os de ocorrência mais comum a Raposa (*Vulpes vulpes*), o Sacarrabos (*Herpestes ichneumon*), a Geneta (*Genetta genetta*), e o Texugo (*Meles meles*), que frequentemente se alimenta das próprias azeitonas.

### **Culturas anuais de sequeiro**

Na classe culturas anuais de sequeiro foram incluídas todas as áreas agro-pastoris, em regime de sequeiro, mais ou menos extensas, em que os estratos arbustivo e arbóreo se encontram ausentes ou bastante dispersos. Esta classe inclui assim as monoculturas de cereais de sequeiro, fundamentalmente o trigo (Fotografias 4.7.6 e 4.7.10), os pousios (Fotografia 4.7.7) e as pastagens (Fotografia 4.7.8).

As culturas anuais de sequeiro são o segundo habitat mais abundante na área de estudo, totalizando 4908 ha, ou seja 33% da área de estudo (faixa de 500 m envolvente ao Bloco Oeste), dos quais 3687 ha correspondem a áreas sem qualquer coberto arbóreo e 1221 ha a culturas anuais com coberto de azinheiras bastante disperso. Nas alternativas do Bloco Oeste, as culturas anuais de sequeiro representam 33% da Alternativa I (2970 ha) e 31 % da Alternativa II (2464 ha).

O olival e as culturas anuais de sequeiro são claramente os habitats estruturadores da paisagem da área de estudo. A análise da Carta de Habitats (Carta 16 – Volume II) permite verificar que as áreas de culturas anuais de sequeiro ocorrem em mosaico com os olivais, ao longo de toda a área de estudo, embora geralmente ocupem manchas mais pequenas do que as extensas áreas de olival. Nos últimos anos, como se refere acima, tem-se verificado uma tendência de conversão de áreas usadas para culturas anuais em olival de regadio.

Em termos florísticos, este habitat alberga uma vegetação dominada por plantas anuais (terófitos) ou herbáceas vivazes bem adaptadas a intervenções frequentes. Os taxa mais representados são as Gramíneas (*Cynodon dactylon*, *Bromus sp.*, *Avena barbata*, *Paspalum spp.*, *Poa annua*), as Compostas (*Calendula arvensis*, *Senecio vulgaris*, *Leontodon taraxacoides*, *Chamaemelum mixtum*), as Leguminosas (*Trifolium spp.*, *Ornithopus compressus*, *Scorpiurus vermiculatus*) e as Cariofiláceas (*Cerastium*



*glomeratum*, *Stellaria media*). A vegetação que se desenvolve nestes locais inclui-se predominantemente nas classes *Stellarietea media*, *Helianthemetea guttati* e *Artemisietea vulgaris*.

Em relação à fauna, as culturas anuais de sequeiro, comumente referidas como pseudo-estepes cerealíferas, apresentam uma importância ecológica contrastante, consoante os grupos animais considerados. Por um lado, a ausência praticamente total dos estratos arbustivos e arbóreos, e a presença em algumas áreas de um estrato herbáceo dominado pelas monoculturas, limita consideravelmente a capacidade de sustentação destas áreas para a maioria das espécies de fauna terrestre, incluindo a maioria dos anfíbios e dos répteis, as aves mais dependentes dos estratos arbustivo e arbóreo e grande parte dos mamíferos.

Por outro lado, estas mesmas condições criam um nicho ecológico que é explorado pelas espécies que se adaptaram a estes meios abertos, algumas delas de grande valor conservacionista, como é o caso das emblemáticas aves estepárias, como a Abetarda (*Otis tarda*) e o Sisão (*Tetrax tetrax* – Fotografia 4.7.7), espécies que evoluíram nas verdadeiras estepes europeias e que se adaptaram a estes agrossistemas estruturalmente semelhantes aos seus habitats naturais.

A fauna de anfíbios passível de ocorrer nestas áreas abertas é semelhante à descrita para os olivais, abrangendo as espécies mais terrícolas, como os referidos Sapo-de-unha-negra, Sapo e Sapo-corredor, e outras espécies como as salamandras Salamandra-de-costelas-salientes (*Pleurodeles waltl*) ou a Salamandra-de-pintas-amarelas (*Salamandra salamandra*) (ver Anexo VI, Volume III). A probabilidade de ocorrência de anfíbios nestas áreas é maior quando as manchas de culturas anuais são atravessadas por ribeiras, ou mesmo apenas por valas de drenagem agrícola.

Em relação aos répteis, verifica-se o mesmo referido para os anfíbios, no sentido em que a fauna potencialmente presente é similar à dos olivais. No entanto, a ausência do estrato arbóreo diminui a probabilidade de ocorrência de várias espécies, como a Lagartixa-do-mato, que necessitam de maior percentagem de coberto. Para além das restantes espécies referidas para o olival, que aqui também podem ser encontradas, é possível a presença de outras como o Sardão (*Timon lepidus*), a Cobra-cega (*Blanus cinereus*) ou a Cobra-lisa-bordalesa (*Coronella girondica*).

Em geral, as áreas de culturas anuais de sequeiro não apresentam particular importância para os répteis. A presença deste grupo é, no entanto, potenciada pela presença de estruturas de refúgio (afloramentos rochosos, morouços de pedra, muros, etc.) ou de ribeiras com vegetação ribeirinha arbustiva desenvolvida, o que é bastante raro na área de estudo, onde a maioria das linhas de água que atravessam as áreas de culturas anuais estão geralmente reduzidas a valas de drenagem.





As aves, e mais especificamente as aves de hábitos estepários, são o grupo para o qual estes habitats assumem maior importância. Para além das já referidas Abetarda, espécie rara ou ocasional na área de estudo, e do Sisão, mais frequente, é possível nomear outras espécies como o Alcaravão, a Tarambaldourada (*Pluvialis apricaria*) ou o Abibe (*Vanellus vanellus*). Entre os passeriformes, várias espécies têm também hábitos preferencialmente estepários, como o Trigueirão (*Miliaria calandra*) e as Cotovias (*Galerida* sp. e *Lullula arborea*), espécies muito abundantes na área de estudo, ou outras mais raras como a Calhandrinha (*Calandrella brachydactyla*). Entre os corvídeos, a Pega-azul, dominante nos olivais e montados, é substituída nas áreas mais abertas pela Pega-rabuda. O Corvo foi também observado.

Nas aves de rapina, algumas espécies são mais associadas a estes meios, incluindo o Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*), que foi a rapina mais vezes observada durante os trabalhos de campo, ou o Peneireiro-cinzento (*Elanus caeruleus*). Este habitat exerce ainda a função de área de assentamento de juvenis de outras espécies de rapinas como a Águia de Bonelli (*Hieraetus fasciatus*) e a Águia-calçada (*Hieraetus pennatus*), ambas referenciadas para a área de estudo, embora não observadas no trabalho de campo.

As culturas anuais de sequeiro são ainda o principal habitat de alimentação da Cegonha (*Ciconia ciconia*) no Baixo Alentejo Interior (Rosa, 2005).

Nos mamíferos, as culturas arvenses de sequeiro são importantes para variados roedores, para a Lebre e, indirectamente, para os carnívoros que fazem destes animais a base da sua dieta. A importância destas áreas para os carnívoros aumenta quanto as manchas de culturas anuais constituem um mosaico com montados, casos em que estas áreas são utilizadas como zonas de caça, até mesmo por espécies como o Gato-bravo (*Felis silvestris*). Esta situação de mosaico, no entanto, é rara na área de estudo, dada a dominância acentuada do olival.

Algumas espécies de morcegos poderão também alimentarem-se nestes habitats, como o Morcego-rato-pequeno (*Myotis blythii*) ou o Morcego de Kuhl (*Pipistrellus kuhli*).

### **Montados de sobro e azinho**

Neste habitat foram englobadas todas as zonas com presença significativa de azinheiras ou de sobreiros. Os montados são tradicionalmente um agrossistema de uso múltiplo de elevado valor ecológico e repositório de grande biodiversidade florística e faunística. As áreas incluídas nesta classe apresentam um coberto arbóreo com densidade superior a 10 árvores/ha, tendo como o principal uso do sobcoberto a pastorícia. Em alguns montados praticam-se ainda culturas cerealíferas no sobcoberto. Esta classe



corresponde ao habitat 6310 protegido ao abrigo da Directiva Habitats – *Montados de Quercus spp. de folha perene*. Em Portugal os montados são ainda protegidos pelo Decreto-Lei 169/2001, de 25 de Maio.

Os montados de sobre e azinho representam 13,3 % da área de estudo (faixa de 500 m), o que corresponde a 1920 ha. A análise da Carta 16, no entanto, permite constatar que os montados existem fundamentalmente fora dos blocos de rega, na faixa de 500 m envolvente aos mesmos.

De facto, analisando as áreas de projecto a beneficiar com regadio pelo Bloco Oeste, a representatividade do montado desce consideravelmente: a Alternativa I abrange apenas 60 ha de montados (0,7 % do Bloco Oeste), e a Alternativa II 12 ha de montados (0,2 % do Bloco Oeste). Em ambas as alternativas estas áreas correspondem a pequenas parcelas residuais de montados presentes no mosaico de olival e culturas anuais. Na Alternativa II, que apenas inclui 12 ha de montados, apenas quatro parcelas de montado incluídas no bloco de rega apresentam mais do que 1 ha, tendo a parcela maior 2 ha.

Estes dados revelam o critério do projectista em não incluir áreas de montado nos blocos, correspondendo estas parcelas de montados cartografadas na carta de habitats ou a partes de parcelas de montados esparsos em que o coberto arbóreo se apresenta mais denso ou a pequenas parcelas, de reduzida área, “encaixadas” no mosaico de olivais e culturas anuais.

Os montados são agrossistemas com aproveitamento de uso múltiplo (agro-silvo-pastoril), o que implica que o sobcoberto varia consoante o tipo de gestão aplicado a cada parcela. Na área de estudo, a grande maioria dos montados propriamente ditos apresenta um uso pastoril (Fotografia 4.7.9), essencialmente bovinos e ovinos, embora tenham ainda sido observados alguns montados com criação de porco preto. No Sul da área de estudo o montado de azinho é o dominante, começando a surgir montados mistos à medida que se caminha para Norte. Na zona Norte da área de estudo são mais frequentes os montados de sobreiro.

Na área de estudo praticamente não existem montados com estrato arbustivo bem desenvolvido. Durante os trabalhos de campo apenas foi encontrada uma pequena parcela de 6 ha de montado de sobre com matos mediterrânicos no sobcoberto, parcela esta que se encontra fora do perímetro do Bloco Oeste (na faixa de 500 m envolvente – Fotografia 4.7.11).

Refira-se ainda que num caso, também fora do perímetro do Bloco Oeste e dentro da faixa de 500 m envolvente ao mesmo, foi observada uma parcela de montado com 12 ha que tinha sido recentemente equipada para receber um olival de regadio, sem abate das quercíneas (Fotografia 4.7.12). Este tipo de





instalação simultânea de olival sobre montados esparsos, sem abate das azinheiras ou sobreiros, foi também observado num outro local mais a Sul, fora da área de estudo do Bloco Oeste.

Em termos florísticos, o sobcoberto dos montados apresenta alguma variabilidade, dependendo das pressões antrópicas que nele actuam. Em termos genéricos, é dominado por comunidades de terófitos pioneiros que compõem prados e arrelvados e se incluem nos agrupamentos fitossociológicos *Stellarietea media*, *Helianthemetea guttati* e *Artemisietea vulgaris*. Em alguns locais, o abandono dos montados ou uma pressão antrópica reduzida (nomeadamente através de um pastoreio pouco intensivo), permite o desenvolvimento de matos no sobcoberto, os quais são característicos das classes *Quercetea ilicis*, *Quercu-Fagetea* e *Cisto-Lavanduletea*.

Os montados de sobre e azinho são um dos habitats mais importantes desta região do país, no que concerne às comunidades faunísticas, correspondendo às formações restantes da floresta mediterrânica original, embora num estado de degradação e de humanização já considerável.

Entre os anfíbios podem ocorrer nos montados praticamente todas as espécies inventariadas no elenco da área de estudo, com excepção das espécies mais estritamente associadas aos meios aquáticos. A ocorrência de anfíbios nos montados é potenciada pela presença de uma linha de água, pontos de água (geralmente usados nos montados para abeberamento do gado) ou zonas baixas naturalmente inundadas. Para além dos anfíbios já referidos atrás para os olivais e culturas anuais de sequeiro, será possível encontrar nos montados espécies como o Tritão-marmorado (*Triturus marmoratus*), o Sapo-parteiro-ibérico (*Alytes cisternasii*) ou o Sapinho-de-verrugas-verdes (*Pelodytes ibericus*).

No que respeita aos répteis, são de presença potencial nos montados da área de estudo todas as espécies de répteis inventariadas no Anexo VI (Volume III), com excepção das três espécies de répteis de hábitos aquáticos (cágados e cobra-de-água), embora também estas possam ser encontradas nos montados, caso sejam atravessados por ribeiras ou em pequenos planos de água.

De facto, os montados de azinho, em particular os montados sem estrato arbustivo e com elevada pedregosidade, são o habitat preferencial da maioria das espécies de répteis inventariadas (Pinto *et al.*, 2000). Assim, para além das espécies já referidas atrás para os olivais e culturas anuais, nos montados podem ser encontradas as espécies mais exigentes ecologicamente e de maior valor conservacionista, como a Osga-turca (*Hemidactylus turcicus*) ou o Fura-pastos (*Chalcides bedriagai*).

Em relação à avifauna, os montados constituem o habitat que suporta a maior diversidade específica deste grupo na área de estudo, sendo que 70% das aves inventariadas no Anexo VI (Volume III) são



consideradas como de ocorrência potencial neste habitat. Entre as rapinas, várias são as espécies de elevado valor conservacionista que estão referidas para esta região e que podem ocorrer nos montados, como o Milhano (*Milvus milvus*), a já referida Águia de Bonelli e mesmo a Águia-real (*Aquila chrysaetos*), que se encontra referida para o extremo Norte da área de estudo (ICN, dados não publicados).

Os passeriformes são também um grupo de aves para que os montados apresentam grande importância enquanto habitat, tendo sido inventariadas 51 espécies de aves desta ordem como de ocorrência potencial nos montados da área de estudo. Entre estas referem-se algumas com estatuto de conservação no nosso país, como o Rouxinol-do-mato (*Cercotrichas galactotes*), o Chasco-ruivo (*Oenanthe hispanica*), o Papamoscas-cinzento (*Muscicapa striata*) ou o Picanço-barreteiro (*Lanius senator*).

Os montados são ainda importantes para outras ordens de aves, como os columbiformes, cuculiformes, strigiformes, caprimulgiformes, coraciiformes e piciformes. Entre as espécies destas ordens que podem ser encontradas nos montados referem-se, apenas a título de exemplo, o Pombo-da-rocha (*Columba livia*), o Cuco-rabilongo (*Clamator glandarius*), o Bufo-real (*Bubo bubo*), o Noitibô-de-nuca-vermelha (*Caprimulgus ruficollis*), o Abelharuco (*Merops apiaster*) e o Torcicolo (*Jynx torquilla*).

Entre os mamíferos, os montados assumem também elevado valor enquanto habitat, sendo que praticamente todos os mamíferos inventariados para o elenco da área de estudo com estatuto de conservação no nosso país ocorrem neste habitat (Anexo VI, Volume III), incluindo as quinze espécies de morcegos inventariadas, o Coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) e o Gato-bravo, particularmente nos casos em que o sobcoberto arbustivo se apresenta bem desenvolvido (Santos-Reis *et al.*, 2000), o que na área de estudo é, no entanto, uma condição praticamente inexistente.

### **Culturas anuais de regadio**

No habitat culturas anuais de regadio foram incluídas todas as parcelas onde se cultivam culturas anuais em regime de regadio, independentemente da cultura. No total da área de estudo, estas culturas representam apenas 2,6% da área, ou seja 375 ha. Nas áreas a beneficiar pelo Bloco Oeste, apenas cerca de 3% são já culturas anuais regadas, cerca de 290 ha na Alternativa I e 246 ha na Alternativa II.

Durante os trabalhos de campo, as culturas anuais regadas mais frequentemente observadas foram os cereais regados (essencialmente trigo – Fotografia 4.7.13) e a beterraba (Fotografia 4.7.14), sendo ainda relativamente frequente o cultivo de hortícolas em pequenas parcelas regadas.

As culturas anuais de regadio apresentam um cariz intensivo e assentam geralmente em monoculturas de diversas espécies (beterraba, milho, hortícolas, etc.). Surgem também nestas culturas, espécies





“infestantes” que, dada a elevada disponibilidade de água, são frequentemente espécies mesofílicas e higrofílicas que fitossociologicamente se incluem na classe *Molinio - Arrhenatheretea* (vegetação herbácea vivaz, que se desenvolve em solos húmidos, raramente submersos). No entanto, devido ao uso de herbicidas, a diversidade florística é frequentemente muito pobre.

Quer devido à sua reduzida representatividade na área de estudo, quer considerando o seu carácter altamente artificializado, as culturas anuais de regadio não são um habitat particularmente importante para a fauna, sendo a maioria das espécies faunísticas que aqui ocorrem normalmente espécies generalistas, quer em termos tróficos, quer em termos da utilização do habitat, aproveitando abundantes disponibilidades sazonais de recursos alimentares (sementes e matéria vegetal).

Apesar disto é ainda assim possível encontrar várias espécies de fauna nestas áreas regadas, conforme se observa no elenco constante do Anexo VI (Volume III).

No que respeita aos anfíbios, e apesar da disponibilidade hídrica destas áreas, a diversidade potencial deste grupo é reduzida pela utilização mais intensiva de fitofármacos. Por outro lado, a presença frequente na área de estudo de pequenos planos de água adjacentes às parcelas regadas (Fotografia 4.7.13) permite a presença de várias espécies de anfíbios nestas culturas.

Assim foram inventariadas cinco anfíbios de ocorrência potencial nas culturas anuais de regadio (Anexo VI, Volume III), incluindo as espécies mais tolerantes como a Salamandra-de-pintas-amarelas, o Sapo ou a Rã-verde (*Rana perezi*), mas também o Sapinho-de-verrugas-verdes e a Rã-de-focinho-pontiagudo (*Discoglossus galganoi*). A presença desses pequenos planos de água permite ainda a presença provável, entre os répteis, da Cobra-de-água-viperina (*Natrix maura*) nestas áreas.

Em relação às aves, apenas 29 das 130 espécies incluídas no elenco da área de estudo (Anexo VI, Volume III) são consideradas como de ocorrência potencial nas culturas anuais de regadio. A maioria das aves que utilizam este habitat são espécies muito tolerantes ecologicamente, ou típicas de ambientes estepários e que visitam estas áreas regadas, dada a sua localização em mosaico com áreas de culturas anuais de sequeiro. Entre estas espécies mais ecléticas contam-se muitos passeriformes, como o Pintassilgo (*Carduelis carduelis*), o estorninho (*Sturnus unicolor*), a Andorinha-das-chaminés (*Hirundo rustica*), a Álvelo-branca (*Motacilla alba*), entre outras.

Mesmo algumas aves de rapina, como o Peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*), o Peneireiro-cinzento (*Elanus caeruleus*) ou os tartaranhões (*C. cyaneus* e *C. pygargus*), poderão frequentar trigueirais regados, sendo



conhecidos casos de nidificação do Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*) em searas de trigo de regadio (Claro, 2000).

Algumas espécies usam também as culturas anuais de regadio como habitats de alimentação, ainda que apenas em determinadas alturas do desenvolvimento das culturas. Exemplo disto é o Sisão (*Tetrax tetrax*) que pode utilizar áreas de culturas anuais de regadio, como girassol, nas fases iniciais de desenvolvimento das culturas (Wolff *et al*, 2001; Salamolard & Moreau, 1999 *in* Fonseca, 2004).

Quanto aos mamíferos, alguns poderão usar as culturas anuais de regadio como habitats de alimentação, entre os quais alguns morcegos, que encontrarão nas searas regadas de milho e girassol fracos biótopos de alimentação (A. Raínho *cit. in* SEIA (1995) e com.pess.), como o Morcego-de-ferradura-grande, o Morcego-de-ferradura-mediterrânico (*Rhinolophus hipposiderus*) ou o Morcego-rato-pequeno (*Myotis blythii*), e também roedores como o Rato-cego-mediterrânico ou o Rato-do-campo. Os carnívoros mais oportunistas, como a Raposa (*Vulpes vulpes*), também podem usar as culturas anuais regadas como zonas de caça.

### **Vegetação ribeirinha**

Neste habitat incluíram-se os principais cursos de água que atravessam a área de estudo, incluindo o leito, as margens e as formações vegetais ribeirinhas que aí se desenvolvem. Em geral apenas foram cartografados neste habitat os troços dos cursos de água que apresentavam vegetação ribeirinha, já que a grande maioria das linhas de água secundárias correspondem apenas a valas agrícolas (Fotografia 4.7.15), sem presença de formações ribeirinhas significativas, dadas as constantes intervenções na linha de água devidas à actividade agrícola.

As principais linhas de água presentes na área de estudo atravessam-na com orientação sensivelmente Este-Oeste, e incluem, de Norte para Sul, a ribeira de Vale de Cervas, os barrancos da Amoreira e da Zambujeira, a ribeira de Pias, o barranco das Várzeas e a ribeira do Enxoé. A área total cartografada deste habitat, que corresponde essencialmente às faixas ripícolas das ribeiras acima referidas, perfaz apenas 174 ha, ou seja cerca de 1,2 % da área de estudo. Nas áreas a beneficiar pelo Bloco Oeste, esta área é ainda mais reduzida – 56 ha e 42 ha (nas Alternativas I e II, respectivamente), correspondendo a menos de 1% das áreas a beneficiar pelo Bloco Oeste do Subsistema do Ardila.

A vegetação ribeirinha é um habitat que, por definição, nunca ocupa muita área, dado corresponder a uma estreita faixa de terreno ao longo das ribeiras, pelo que os valores de área acima indicados não representam, por si só, uma fraca representatividade deste habitat. No entanto, pela análise cartográfica e





ao longo do trabalho de campo foi possível constatar que a vegetação ripícola em bom estado de preservação não é muito frequente na área de estudo (Fotografia 4.7.16). De facto, devido particularmente à actividade agrícola, a maioria dos traçados das ribeiras apresenta uma vegetação ribeirinha degradada (Fotografias 4.7.17). São poucos os troços de ribeira na área de estudo que apresentam ainda uma boa galeria ripícola.

Nos casos em que a vegetação ripícola apresenta estrato arbóreo, as espécies mais frequentemente observadas são os salgueiros (*Salix* spp.), os choupos (*Populus* spp.) e os freixos (*Fraxinus* spp.), observando-se com menos frequência os ulmeiros (*Ulmus minor*). O agrupamento fitossociológico mais frequente é a classe *Salici purpureae-Populetea nigrae*. No entanto, em virtude das diversas actividades humanas desenvolvidas, a vegetação existente nas linhas de água da área de estudo é, na sua grande maioria, de porte arbustivo e herbáceo.

As formações arbustivas são maioritariamente loendrais, tamargueirais e silvados onde ocorrem as espécies *Rubus ulmifolius* (silva), *Nerium oleander* (loendro) e *Tamarix africana* (tamargueira), características da classe *Nerio-Tamaricetea*. A vegetação ripícola presente nas margens das linhas de água de corrente fraca é frequentemente densa, com porte arbustivo e dominada pela classe *Phragmiti-Magnocaricetea* da qual são características as espécies *Typha angustifolia* e *Phragmites australis* (Alves *et al.*, 1998).

As formações herbáceas incluem maioritariamente os juncais e os arrelvados característicos da classe *Molinio-Arrhenatheretea*.

Em termos da fauna, este habitat é de elevada importância para uma grande diversidade de espécies, quer como corredores ecológicos, quer como habitat propriamente dito. Este habitat constitui ainda uma interface entre os habitats dulçaquícolas e terrestres, acolhendo espécies de um meio e do outro.

As ribeiras e a vegetação ripícola são particularmente importantes para os anfíbios, grupo mais estritamente associado aos habitats dulçaquícolas, ocorrendo nestes habitats lóticos a totalidade das espécies incluídas no elenco da área de estudo (Anexo VI, Volume III). Entre os répteis, ocorrem obviamente as espécies dulçaquícolas, como a Cobra-de-água-viperina (*Natrix maura*) e os Cágados (*Emys orbicularis* e *Mauremys leprosa*), mas também outras espécies que utilizam as formações vegetais ripícolas, como o Fura-pastos (*Chalcides bedriagai*).

As galerias ripícolas são também de elevada importância para as aves, ocorrendo aqui uma considerável diversidade de aves, especialmente de passeriformes, alguns dos quais mais estritamente associados a



estes habitats, como os silvídeos Rouxinol-bravo (*Cettia cetti*) e Rouxinol-grande-dos-caniços (*Acrocephalus arundinaceus*). As aves de hábitos mais dulçaquícolas dependem também consideravelmente das formações ribeirinhas, de que são exemplo aves como o Pato-real (*Anas platyrhynchos*), os ardeídeos, como a Garça-vermelha (*Ardea purpurea*), a Galinha-de-água (*Gallinula chloropus*), entre muitas outras.

Em relação aos mamíferos, a vegetação ripícola é utilizada como corredores ecológicos (Toirão - *Mustela putorius*), como zonas de alimentação (Lontra - *Lutra lutra*) ou mesmo como habitat permanente, como a Rata-de-água (*Arvicola sapidus*).

### **Zonas artificializadas**

Na classe zonas artificializadas foram cartografadas todas as áreas construídas (povoações e habitações isoladas) ou altamente modificadas pelas ações antropogénicas (campos de futebol, pedreiras, etc.), onde o coberto vegetal é inexistente ou está altamente alterado.

A área de estudo apresenta características marcadamente rurais, pelo que as zonas artificializadas representam apenas 0,7% desta área (103 ha), de que a maior parte (58 ha) corresponde à vila de Brinches, a única população dentro da área de estudo. Na área dos blocos de rega do Bloco Oeste, esta classe é praticamente desprezável, tendo sido contabilizados pouco mais de 10 ha de zonas artificializadas (cerca de 0,1 % da área do Bloco Oeste, em ambas as alternativas), correspondendo a montes e outras construções agrícolas isoladas.

Os recursos florísticos e faunísticos presentes nestes locais incluem espécies de carácter antropofílico e de elevada tolerância ecológica. Comparativamente com os restantes habitats em análise, estas áreas não possuem valor ecológico significativo.

Entre a fauna ocorrem apenas espécies marcadamente antropofílicas, de ocorrência comum em associação com o homem no nosso país, de que são exemplo a Osga (*Tarentola mauritanica*), o Pardal-comum (*Passer domesticus*), a Andorinha-dos-beirais (*Delichon urbica*), a Andorinha-das-chaminés (*Hirundo rustica*), o Andorinhão (*Apus apus*), o Melro-preto (*Turdus merula*), o Morcego-anão (*Pipistrellus pipistrellus*), o Rato-caseiro (*Mus spretus*) ou a Ratazana-castanha (*Rattus norvegicus*).

### **Povoamentos florestais (pinheiros e eucaliptos)**

Esta classe abrange as poucas áreas de pinhal e eucaliptal existentes na área de estudo, que correspondem apenas a doze pequenas parcelas de eucalipto e duas parcelas de pinhal. Apenas três





destas parcelas apresenta áreas superiores a 10 ha (ver Carta de Habitats – Carta 16, Volume II), sendo que oito delas têm áreas inferiores a 1 ha.

No total, foram cartografados apenas 71 ha destes povoamentos (0,5 % da área de estudo), dos quais apenas 7 ha se localizam dentro do perímetro do Bloco Oeste. A presença de pinhal e eucaliptal nas áreas a beneficiar pelo regadio é assim quase nula, tratando-se assim de um uso do solo sem qualquer representatividade na área de estudo.

A capacidade de sustentação destes habitats, e especialmente do eucaliptal, é muito baixa, dada a pobreza do sobcoberto e a artificialização destes povoamentos de produção. Este habitat é utilizado essencialmente como local de refúgio e abrigo por espécies mais tolerantes ecologicamente, ou mais estritamente associadas aos meios florestais. Dada a reduzida área ocupada por este habitat na área de estudo, a sua relevância para a fauna é praticamente nula.

### **Vinhas e Pomares**

Nesta classe foram cartografadas as áreas de vinha e de pomares de árvores de fruto, que não oliveira. Tratam-se geralmente de pequenas parcelas, sendo que apenas seis parcelas têm áreas superiores a 1 ha (ver Carta 16 – Volume II).

A vinha é pouco abundante na área de estudo, tendo sido cartografados apenas 26,0 ha em quatro parcelas, dos quais 22 ha são abrangidos pelo Bloco Oeste. Os pomares de fruto ocupam apenas cerca de 19 ha na área de estudo, dos quais 13 ha dentro do perímetro do Bloco Oeste. A vinha e os pomares são assim um habitat de muito pouca expressão na área em análise.

Em termos florísticos, as comunidades características destes habitats correspondem às comunidades herbáceas pioneiras e/ou ruderais características das classes *Stellarietea media*, *Helianthemetea guttati* e *Artemisietea vulgaris*.

A vinha e os pomares formam um habitat bastante artificializado, com um elevado nível de presença humana e de degradação do sobcoberto, não sendo assim habitats particularmente interessantes para a fauna. O grupo de espécies que utiliza este habitat é semelhante ao descrito para os olivais, ocorrendo no entanto apenas as espécies mais antropofílicas e menos exigentes ecologicamente desse grupo.

Tendo em conta ainda a reduzida representatividade, em termos de área, destes habitats, pode concluir-se que a vinha e os pomares não são habitats relevantes para a fauna na área de estudo.



## Planos de água

Neste habitat foram cartografados todos os planos de água existentes na área de estudo, correspondendo na sua maioria a pequenas charcas de abeberamento do gado (Fotografia 4.4.18), existentes nos montados, ou charcas e tanques de apoio ao regadio.

No total foram cartografados cerca de 34 ha de planos de água na área de estudo. Em toda a área de estudo existe apenas uma albufeira de alguma dimensão: uma albufeira privada, com cerca de 23 ha de plano de água, no barranco de Grafanes, afluente da ribeira do Enxoé, no extremo Sul da área de estudo. O uso principal desta albufeira é o agrícola, existindo vários pivots de rega na sua envolvência. A restante área cartografada corresponde a 13 pequenas charcas e tanques, dispersas pela área de estudo.

As albufeiras e pequenas represas existentes na área constituem habitats com disponibilidade de água doce que favorecem o desenvolvimento de diversas espécies florísticas das famílias Poaceae, Juncaceae e Cyperaceae. Este tipo de vegetação enquadra-se de uma forma geral na classe *Molinio – Arrhenatheretea*.

Nalguns casos podem identificar-se comunidades arbustivas e mesmo arbóreas de taxa ripícolas como por exemplo os salgueiros (*Salix* spp.), os loendros (*Nerium* spp.), os caniçais (*Phragmites* spp.), os canaviais (*Arundo* spp.), as tabuas (*Typha* spp.) e os bunhos (*Scirpus* spp.) (Alves *et al.*, 1998).

Embora de reduzida dimensão e bastante dispersos, estes pequenos planos de água são importantes para a manutenção de diversas espécies animais associadas a habitats dulçaquícolas. Entre os anfíbios estes pequenos planos de água, especialmente quando desenvolvem vegetação ribeirinha nas suas margens, são importantes para a maioria das espécies inventariadas. Entre os répteis, são fundamentalmente os dois cágados que beneficiam destas charcas.

Entre as aves, são várias as aves aquáticas que existem na área de estudo apenas devido à existência destes pequenos planos de água. Exemplo disso são espécies como o Mergulhão-pequeno (*Tachybaptus ruficollis*) ou o Galeirão (*Fulica atra*).

Entre os mamíferos, as charcas são utilizadas por algumas espécies de morcegos como zonas de caça, desde que as margens apresentem vegetação ribeirinha, de que são exemplo o Morcego-de-água (*Myotis daubentonii*), o Morcego-de-franja (*Myotis nattereri*) e o Morcego-de-ferradura-pequeno (ICN, 1999). Estes pequenos planos de água podem ainda ser utilizados por outros mamíferos mais associados a estes meios, como a Lontra (*Lutra lutra*), que se alimenta frequentemente em albufeiras.





## Matos mediterrânicos

Neste habitat foram incluídas as áreas de matos mediterrânicos desenvolvidos. Em toda a área de estudo, apenas foram cartografadas duas manchas de matos, num total de 4,3 ha (0,03 % da área de estudo). Nas zonas abrangidas pelo perímetro do Bloco Oeste não existe nenhuma mancha de matos mediterrânicos.

Os matos mais frequentes são os típicos estevais, embora ocorram também alguns matos mediterrâneos mais diversificados e estruturados que muitas vezes ocupam zonas limitadas como sebes entre culturas e zonas não intervencionadas. Na área de estudo, os matos identificados caracterizam-se pela dominância de caméfitos e fanerófitos típicos das ordens *Quercetalia ilicis* e *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* que correspondem aos matagais esclerófilos densos de zonas mediterrânicas secas e zonas áridas.

Os matos mediterrânicos são habitats de elevada importância ecológica para uma grande diversidade de espécies da fauna. No entanto, a presença deste habitat na área de estudo é praticamente nula, estando totalmente ausente das áreas do Bloco Oeste, pelo que para as comunidades faunísticas da área de estudo os matos mediterrânicos não são um habitat relevante.

### 4.7.3. Flora e Vegetação

No âmbito do presente capítulo, é elaborada uma caracterização da situação de referência dos aspectos relativos à flora e vegetação ocorrentes na área de estudo. Com o intuito de caracterizar a situação actual da área a afectar por este projecto, são abordados diversos aspectos que servem não apenas para compreender as principais características e particularidades da flora e vegetação presentes, mas também os impactes que decorrerão da implantação das infra-estruturas de rega (na fase de construção) e da reconversão da agricultura de sequeiro para agricultura de regadio (na fase de exploração).

#### 4.7.3.1. Enquadramento bioclimático

A distribuição das espécies vegetais é influenciada por diversos factores, sobretudo abióticos, dos quais os mais determinantes são o clima e os solos. A conjugação destes dois factores determinam fortemente a existência de nichos ecológicos específicos, necessários à ocorrência e desenvolvimento das espécies.

De acordo com Rivas-Martinez *et al.* (1990), de um ponto de vista bioclimático, a área de estudo enquadra-se predominantemente no “piso termomediterrânico”, seco (350 a 600 mm) a sub-húmido (600 a 1000 mm), o qual se caracteriza pelos seguintes valores de alguns parâmetros bioclimáticos:



**T:** (15) 16 a 18 (19); **M:** (12) 14 a 18 (20); **m:** (3) 5 a 9 (10); **It:** 350 a 450

O índice de termicidade (It) baseia-se nos valores de temperatura, sendo calculado pela expressão  $It = (T + M + m) \times 10$ , em que T é a média anual, M é a média das máximas do mês mais frio, e m é a média das mínimas do mês mais frio. Este índice pondera a intensidade do rigor invernal enquanto factor limitante para muitas plantas e comunidades vegetais.

As grandes amplitudes térmicas comuns no Alentejo, são atenuadas junto ao vale do Guadiana, o qual margina a área do Bloco Oeste, pois este constitui um vale desprovido de barreiras orográficas e com certas características oceânicas (Capelo, 1996).

#### 4.7.3.2. Enquadramento fitogeográfico

A tipologia fitogeográfica mais recente para Portugal Continental foi proposta por Costa *et al.* (1998) e estabelece um modelo tipológico hierárquico do território, com expressão espacial, no qual são delineadas e individualizadas eco-regiões, essencialmente em função dos tipos de vegetação potencial que se pensa poderem existir em cada região, em função das características climáticas, litológicas, geomorfológicas e edáficas dominantes e do elenco florístico presente. As categorias, divisões ou hierarquias utilizadas pelos autores, e em comum às utilizadas em Biogeografia, são: o *Reino*, a *Região*, a *Província*, o *Sector* e o *Distrito*. De acordo com Costa *et al.* (1998), a área de estudo situa-se nas seguintes eco-regiões:

Região Mediterrânica

Sub-Região Mediterrânica Ocidental

Superprovíncia Mediterrânica-Ibero-Atlântica

Província Luso-Extremadurese

Sector Mariânico-Monchiquense

Subsector Baixo Alentejano-Monchiquense

Superdistrito Baixo Alentejano

O Superdistrito Baixo Alentejano é um território plano e de carácter continental, com solos predominantemente xistosos, verificando-se a ocorrência dos designados “Barros de Beja”, solos vérticos com origem em rochas máficas, e os quais são responsáveis por uma flora particular.

Face à forte humanização e modelização pelo homem deste território desde o Neolítico, a paisagem é dominada por um mosaico de extensas áreas agrícolas, sendo as formações vegetais semi-naturais características os montados de azinho (que resultam do *Pyro bourgaenae* – *Quercetum rotundifoliae*) e o





estevas (*Genisto hirsutae – Cistetum ladaniferi*). Os montados de sobre (*Myrto – Quercetum suberis e Sanguisorbo – Quercetum suberis*) ocorrem apenas pontualmente. Em alguns locais, pontualmente, ocorrem formações vegetais mais naturalizadas, sendo de destacar os azinhais termófilos (*Myrto – Quercetum rotundifoliae*) e os matagais mediterrânicos (*Asparago albi – Rhamnetum oleoidis, Oleo – Pistacietum lentisci, Phlomido purpureo – Cistetum albidu e Genistetum polyanthi*) (Costa *et al.*, 1998).

São espécies endêmicas desta ecoregião, ou seja, com distribuição mundial restrita a esta área geográfica, as espécies *Linaria ricardoi* e *Armeria neglecta*, ambas muito raras e consideradas em vias de extinção (Costa *et al.*, 1998).

#### 4.7.3.3. Metodologia

Com o intuito de caracterizar os habitats, flora e vegetação ocorrentes na área abrangida pela Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila, de 10 a 13 de Abril de 2006 foi efectuada uma prospecção não sistemática por toda a área em análise, através de percursos realizados de jipe, nos quais as classes de habitats foram, na sua maioria, individualmente confirmadas. Ao longo destes percursos foram efectuados 10 pontos de amostragem da flora.

A selecção dos pontos e a amostragem que foi realizada procurou caracterizar os principais habitats, mas também, no âmbito de cada um destes, caracterizar a diversidade existente entre parcelas. Assim, em cada local de amostragem procurou-se inventariar o máximo número de espécies, num raio não limitado, só se registando presenças e ausências. Para além do elenco específico inventariado no âmbito dos pontos de amostragem, foram registadas todas as espécies observadas durante os percursos e ausentes nos locais de amostragem.

No local onde foi encontrada *Linaria ricardoi*, foi feita uma caracterização exaustiva da composição florística de toda a parcela de olival onde esta se inseria e se distribuía.

O presente relatório utiliza ainda dados obtidos no âmbito de estudos preliminares sobre o Subsistema de Rega do Ardila, realizados pela NEMUS em 2003, em que foram realizados 7 pontos de amostragem dentro da área de abrangência do Bloco Oeste (Fevereiro de 2003). Deste modo, complementa-se o elenco florístico obtido nos levantamentos realizados no âmbito do presente EIA com um conjunto de espécies que têm a sua floração no Inverno.



#### 4.7.3.4. Vegetação

##### **Principais factores que modelam a vegetação na área de estudo**

Todo o Alentejo é uma área que foi e tem sido, desde o Paleolítico, profundamente modelada e manipulada pelo Homem. Os bosques esclerófilos de azinho e sobreiro e os matagais mediterrânicos que se supõe serem a vegetação climática deste território, existem actualmente de um modo muitíssimo pontual, em locais onde a agricultura e o Homem não conseguiram chegar, normalmente em locais com forte declive e difícil acesso. De resto, o território converteu-se numa área predominantemente agrícola, tradicionalmente vocacionada para as culturas de sequeiro, numa organização latifundiária, e constituída por um mosaico de agrossistemas, que incluem as searas, pousios, restolhos, pastagens, olivais e montados. A agricultura, silvicultura e pecuária foram e são, assim, importantes factores modeladores da vegetação e da paisagem na área de estudo.

As comunidades vegetais que caracterizam estes habitats são dominadas por plantas anuais efémeras que desaparecem no Verão. Com a excepção dos olivais e montados, os quais são os únicos habitats com um estrato arbóreo e raramente arbustivo (no caso dos montados), todos os habitats se caracterizam unicamente por um estrato herbáceo, cuja composição específica tende a ser semelhante, quer estejamos a falar de um pousio ou de um olival ou mesmo de um montado com culturas anuais no sobcoberto.

A intensificação da agricultura e das restantes actividades a ela associadas – entendendo-se aqui por intensificação não apenas a conversão para culturas intensivas de regadio, mas também quando a agricultura de sequeiro se torna mais competitiva, fazendo uso de um conjunto de técnicas agrícolas que incluem o uso de herbicidas – constitui um vector importante na modelação das comunidades vegetais presentes, determinando normalmente um gradiente na composição específica.

Assim, encontram-se desde comunidades arvenses muito ricas – contendo não apenas espécies arvenses mas também espécies típicas de prados e pastagens semi-naturais e algumas espécies raras ou de distribuição fragmentada – a comunidades pobres, dominadas por espécies nitrófilas e ruderais, típicas deste tipo de uso do solo, mas também de locais perturbados e com um elevado aporte de nutrientes, como é o caso das bermas da estrada, leitos de cheias, locais de deposição de entulhos, etc.

Não considerando questões relativas aos tipos de solo e geologia, que também são relevantes neste âmbito, é este gradiente de intensificação dos usos agrícolas (e do pastoreio), que deverá explicar porque é que algumas espécies, como seja a emblemática *Linaria ricardoi*, só ocorrem em algumas parcelas de uso altamente extensivo, estando ausentes na maioria das restantes parcelas.





O longo período de tempo de uso agrícola do território, conduziu a que algumas espécies florísticas se adaptassem e especializassem nos habitats arvenses, aspecto que pode conferir a alguns destes agrossistemas, e apesar do seu estado de humanização, valor conservacionista relevante.

Finalmente, resta referir que os solos são outro factor importante na distribuição da flora da área de estudo. Ao contrário do que acontece numa grande parte do Alentejo, onde o xisto é muito abundante, no Bloco Oeste os solos são predominantemente solos calcários e solos mediterrâneos não calcários. Na área de estudo, à semelhança de toda a região de Serpa – Moura, os olivais têm uma área de ocupação muito significativa, marcando fortemente a paisagem desta região (Abreu *et al.*, 2002).

Em seguida, cada um dos principais habitats da área de estudo será abordado de um ponto de vista das suas comunidades vegetais características, dando-se mais relevância aos habitats dominantes, ou seja, os olivais e culturas anuais de sequeiro.

## **Olivais**

Os olivais possuem dois estratos, o estrato arbóreo constituído por oliveiras (*Olea europaea* L. var. *europaea*) e um sobcoberto herbáceo variável, pertencente à classe fitossociológica *Stellarietea media*, a qual se caracteriza, genericamente, por comunidades nitrofilicas ou subnitrofilicas, constituída por terófitos ou pequenos geófitos, que povoam durante um ano meios ricos em matérias azotadas.

A composição e riqueza específica do sobcoberto dos olivais é determinada fortemente pelo tipo de gestão que lhe é aplicado. A utilização de herbicidas generalistas, que eliminam a competitividade pelos recursos (água e nutrientes) e mantêm limpo de biomassa vegetal o acesso às árvores e ao respectivo sistema de rega, e a utilização do sobcoberto para pastoreio, são os principais factores que determinam a variabilidade existente nas comunidades arvenses dos olivais do Bloco Oeste. Deste modo, encontram-se desde comunidades muito ricas a comunidades pobres dominadas por espécies ruderais e até, situações de total ausência de vegetação, devido à aplicação excessiva dos herbicidas.

Numa grande parte da área do Bloco Oeste, os olivais são de sequeiro e de produção relativamente intensiva, ou seja, o seu sobcoberto apresenta uma elevada proporção de solo nu e uma rarefacção das comunidades florísticas, o que se deve sobretudo à aplicação frequente dos herbicidas no espaço entre linhas de árvores. As comunidades florísticas incluem como espécies mais frequentes *Anagallis arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Calendula arvensis*, *Sherardia arvensis*, *Papaver rhoeas*, *Sonchus oleraceus*, *Scorpiurus muricatus*, *Stachys arvensis*, *Avena sterilis*, *Convolvulus arvensis*, *Echium plantagineum*, *Sinapis alba*, *Plantago afra* e *Centaurea pullata*.



Nos olivais sujeitos a uma pressão antrópica baixa, sem aparente aplicação de herbicidas e sujeitos a um pastoreio pouco intensivo de ovinos, a comunidade florística tende a ser diferente, apresentando uma elevadíssima riqueza específica (na parcela da *Linaria* foram identificadas, numa única época de amostragem, cerca de 100 espécies) e albergando espécies características das pastagens e prados semi-naturais, infrequentes nos meios agrícolas, algumas das quais pouco tolerantes aos solos nitrificados; são exemplo, *Adonis annua*, *Biarum dispar*, *Iris planifolia*, *Linaria hirta*, *Scorzonera laciniata* e *Serratula baetica* (nas sebes; a confirmar posteriormente na floração).

Actualmente, mesmo antes da infra-estruturação do Bloco Oeste, uma grande parte dos olivais está já a ser convertida em olivais regados, os quais se desenvolvem, em regra geral, em extensas parcelas de exploração bastante intensiva. A gestão destes olivais, procurando maximizar a produtividade, tende a eliminar o sobcoberto, tendo-se verificado em alguns locais, uma forte dominância de espécies muito nitrófilas, e por vezes até, situações de quase ausência de vegetação.

### **Culturas anuais**

Na terminologia utilizada neste relatório, as culturais anuais incluem todas as cerealiculturas de sequeiro, as culturas regadas, os pousios e as pastagens semeadas, mesmo quando há presença de um coberto arbóreo esparso. Na área do Bloco Oeste as culturas anuais existentes são sobretudo cerealiculturas de sequeiro e pastagens semeadas, ocupando as culturas regadas uma área ainda reduzida. O trigo (*Triticum* spp.) é a cultura predominante, tendo-se observado em menor proporção, o cultivo da aveia (*Avena sativa*). Todas as cerealiculturas observadas durante as prospecções de campo eram altamente monoespecíficas, com uma densidade de cereal que inibia o desenvolvimento de outras espécies florísticas.

Os pousios apresentam comunidades florísticas similares aos olivais pouco intensivos, ou seja, comunidades arvenses de anuais, dominadas por *Raphanus raphanistrum*, *Chamaemelum mixtum*, *Chrysanthemum segetum*, *Calendula arvensis*, *Echium plantagineum*, *Sinapis alba*, *Leontodon longirostris*, *Anacyclus radiatus*, *Chrysanthemum coronarium*, entre outras. Outras espécies muito frequentes são: *Plantago lagopus*, *Chamaemelum fuscum*, *Coleostephus myconis*, *Crepis vesicaria*, *Silene colorata*, *Silene gallica*, *Gladiolus* sp. e *Spergularia purpurea*.

### **Montado**

O montado é pouco expressivo na área de estudo, e a maior parte das parcelas onde este ocorre apenas marginam a área do Bloco Oeste. Os montados que foram amostrados no âmbito dos levantamentos de





campo, apresentavam um sobcoberto de matos baixos relativamente desenvolvidos e uma baixa pressão antrópica, nomeadamente a habitualmente exercida pelo pastoreio. No entanto, foram observados na área de estudo, alguns montados com monoculturas cerealíferas no sobcoberto e outros ou com prados e arrelvados que constituem áreas de pastoreio e de pouso.

Genericamente, um montado típico e de uso tradicional caracteriza-se por uma estrutura cultural de origem antrópica, cuja dominância ecológica é partilhada pelo remanescente arbóreo de um antigo bosque de sobreiros (*Quercus suber*) ou azinheiras (*Quercus rotundifolia*), da classe fitossociológica *Quercetea ilicis*, numa distribuição espacial em savana, e por uma pastagem cespitosa vivaz com origem e persistência associada à pastorícia extensiva de ovinos e por vezes incluindo parcialmente sistemas de agricultura arvense extensiva. São dominados por hemicriptófitos cespitosos, principalmente *Poa bulbosa*, *Trifolium subterraneum*, *Bellis annua*, *B. sylvestris*, *Erodium* sp., *Leontodon taraxacoides*, *L. tuberosus*, *Paronychia argentea*, *Plantago serraria*, *Ranunculus bullatus*, entre outros (ICN, 2006).

Nos montados sub-pastoreados ou não pastoreados verifica-se o estabelecimento de comunidades secundárias correspondentes a etapas de recuperação sucessional dos bosques, surgindo estevais, urzais-tojais, sargaçais ou giestais (ICN, 2006). O sobcoberto arbustivo dos montados deste tipo visitados na área de estudo, é dominado por espécies características da classe *Cisto-Lavanduletea*, tendo-se observado uma dominância de *Cistus salvifolius* e *Genista hirsuta*, e a presença relativamente abundante de *Lavandula pedunculata*, *Daphne gnidium*, *Asparagus acutifolius* e *Cistus crispus*.

O estrato herbáceo dos montados sub-pastoreados é dominado por uma miríade de espécies vivazes, que incluem *Rumex bucephalophorus*, *Chamaemelum mixtum*, *Leontodon taraxacoides*, *Calendula arvensis*, *Sherardia arvensis*, *Muscari comosum*, *Gladiolus illyricus*, *Avena barbata*, *Brisa maxima*, *B. minima*, *Sanguisorba verrucosa*, *Arisarum vulgare*, *Tuberaria gutata*, *T. plantaginea* e *Dipcadi serotinum*. Num dos montados de sobreiro visitados foi encontrado *Verbascum bernandesii*, uma espécie pouco frequente, endémica do Centro e Oeste da Península Ibérica, e que ocorre em Portugal no Alentejo e Ribatejo.

### **Vegetação ripícola**

As comunidades vegetais que ocupam as margens das linhas de água, mesmo as de reduzido caudal, contribuem para a fixação das referidas margens. Às comunidades ripícolas relativamente estratificadas e preservadas associa-se normalmente uma grande biodiversidade e importância ecológica. Na área de estudo, a maioria das ribeiras e linhas de água encontram-se muito degradadas, quase não se distinguindo do mosaico agrícola envolvente. Em regra geral, estas linhas de água não apresentam estrato arbóreo, mas apenas um estrato arbustivo, alto ou baixo, consoante seja dominado por canaviais e



caniçais, ou por juncais e comunidades de megafórbias, respectivamente. As acções de limpeza que são realizadas frequentemente, no âmbito da actividade agrícola, promovem a manutenção das comunidades vegetais nestes estádios pouco desenvolvidos em termos do seu potencial ecológico.

Em algumas ribeiras ou troços ripários de caudal intermitente e apresentando melhor estado de conservação, as galerias ripícolas são dominadas por comunidades naturais de *Nerium oleander*, *Rubus ulmifolius* e *Tamarix africana*, característicos da classe fitossociológica *Nerio-Tamaricetea*. Em locais de solos mais profundos, nas margens de cursos de água com regime torrencial, sobretudo no topo das bacias hidrográficas, ocorrem alguns troços dominados por *Salix salvifolia* subsp. *australis*, uma espécie endémica do sul do nosso país, protegida no âmbito do Anexo II da Directiva Habitats.

Pontualmente, sobretudo em baixas aluvionares e em locais de solos profundos, observam-se alguns troços de galerias ripícolas estruturadas por espécies arbóreas ripárias, como sejam *Populus alba*, *Populus nigra*, *Salix atrocinerea* e *Ulmus minor*.

#### 4.7.3.5. Flora, valores florísticos e comunidades vegetais da Directiva Habitats

Nos levantamentos de campo efectuados, foram identificadas 217 espécies pertencentes a 44 famílias de plantas vasculares. Considerando adicionalmente as espécies inventariadas na mesma área durante levantamentos efectuados pela NEMUS em 2003, no âmbito de estudos preliminares para o Subsistema do Ardila, perfaz-se um total de 258 espécies com ocorrência confirmada na área de abrangência do Bloco Oeste. Este elenco florístico é apresentado no Anexo V (Volume III).

A maioria das espécies ocorrentes na área de estudo tem uma distribuição mediterrânica (cerca de 42%) e ocidental-mediterrânica (cerca de 20%), seguindo-se-lhes as espécies cosmopolitas (cerca de 9%) e as euro-asiáticas (cerca de 9%). Uma fracção significativa das espécies é endémica (6,6%), quer seja da Europa, Península Ibérica ou Portugal.

Das 258 espécies florísticas identificadas na área de estudo, algumas apresentam interesse para a conservação, estando incluídas nos Anexos II e IV da Directiva Habitats (Directiva 92/43/CEE). Algumas, embora tendo qualquer estatuto legal, são espécies raras, endémicas, ameaçadas ou em perigo de extinção (habitualmente designadas de RELAPE), e portanto, com importância conservacionista.

O Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Guadiana (HIDROPROJECTO *et al.*, 1998) indica para as 8 quadrículas UTM de 10x10 Km que abrangem a área de estudo, a ocorrência de 20 espécies RELAPE. No âmbito dos levantamentos de campo efectuados para o presente EIA, foram identificadas outras 8 espécies com interesse conservacionista, as quais são apresentadas no Quadro 4.7.2.





Para cada uma destas espécies é atribuído um valor florístico que decorre do estatuto de conservação de acordo com a Directiva Habitats e ainda da sua própria distribuição geográfica. O valor florístico apresentado é baseado no indicado em HIDROPROJECTO *et al.* (1998).

Quadro 4.7.2 – Espécies RELAPE com ocorrência conhecida na área de estudo

| Espécie   | Valor florístico | Inclusão na lista preliminar do Livro Vermelho | Fonte |
|---|------------------|--|-------|
| <i>Allium schmitzii</i>                               | 6                |  | 1     |
| <i>Anchusa granatensis</i>                            | 1                |  | 1, 2  |
| <i>Astragalus epiglottis</i> subsp. <i>epiglottis</i> | 1                |  | 1     |
| <i>Centaurium microcalyx</i>                          | 1                |  | 1     |
| <i>Coincya transtagana</i>                            | 5                | x  | 1     |
| <i>Daucus setifolius</i>                              | 1                |  | 1     |
| <i>Gratiola linifolia</i>                             | 1                |  | 1     |
| <i>Hypericum pubescens</i>                            | 6                |  | 1     |
| <i>Lepidium latifolium</i>                            | 1                |  | 1     |
| <i>Linaria ricardoii</i>                              | 10               | x  | 1, 2  |
| <i>Lipia canescens</i>                                | 1                |  | 1     |
| <i>Marsilea batardae</i>                              | 9                | x  | 1     |
| <i>Narcissus serotinus</i>                            | 1                |  | 1     |
| <i>Onopordum nervosum</i>                             | 1                |  | 1     |
| <i>Reseda phyteuma</i>                                | 2                | x  | 1, 2  |
| <i>Rumex intermedius</i> subsp. <i>lusitanicus</i>    | 3                | x  | 1     |
| <i>Ruscus aculeatus</i>                               | 4                |  | 1, 2  |
| <i>Sagina apetala</i> subsp. <i>apetala</i>           | 3                |  | 1     |
| <i>Salix salvifolia</i> subsp. <i>australis</i>       | 9                | x  | 1, 2  |
| <i>Solanum citrullifolium</i>                         | 2                |  | 1     |
| <i>Biarum dispar</i>                                  | 2                |  | 2     |
| <i>Serratula baetica??</i>                            | 6                | x  | 2     |
| <i>Verbascum barnadesii</i>                           | 6                |  | 2     |
| <i>Ophrys ciliata</i>                                 | 4                |  | 2     |

**Legenda:**

- a) Classes de valor florístico** -- é indicado o valor florístico atribuído a cada espécie, o qual decorre de diversos critérios relativos à sua inclusão nos anexos da Directiva Habitats e ainda à sua distribuição geográfica: 10 – Espécies prioritárias do Anexo II da Directiva Habitats; 9 – Espécies não prioritárias do Anexo II da Directiva Habitats; 8 – Espécies endémicas de Portugal, raras; 7 – Espécies endémicas da Península Ibérica, raras; 6 – Espécies endémicas de Portugal, localizadas e espécies endémicas da Europa, raras; 5 – Outras espécies raras não incluídas nas categorias anteriores; 4 – Espécies do Anexo V da Directiva Habitats e Orquidáceas; 3 – Outras espécies endémicas de Portugal não incluídas nas categorias anteriores; 2 – Outras espécies localizadas não incluídas nas categorias anteriores; 1 – Espécies pouco frequentes
- b) Fonte da informação:** 1 – HIDROPROJECTO *et al.* (1998); 2 – Levantamentos de campo realizados



De acordo com o Quadro anterior, nos levantamentos de campo foram observadas diversas espécies com valor conservacionista, algumas das quais não identificadas por HIDROPROJECTO *et al.* (1998), sendo de destacar, no entanto, a **descoberta de uma população até agora desconhecida de *Linaria ricardoi***, endêmica do Sudeste Alentejano, muito rara e considerada como espécie de conservação prioritária no Anexo II da Directiva Habitats.

Em seguida, é feita uma breve descrição sobre algumas das espécies com valor conservacionista referidas, focando-se sempre que possível e quando aplicável, os seguintes aspectos: tipo biológico, distribuição, habitat, estado de conservação segundo o ICN, dispositivos legais de protecção e principais ameaças. Assim, algumas das espécies com elevado valor conservacionista ocorrentes na área de estudo, são:

- ***Linaria ricardoi*** – é um terófito endémico do Sudeste Alentejano que habita em searas de trigo e de aveia, em sobcoberto de olival ou de montado, com baixa intervenção antrópica (ICN, 2006). Estado de conservação: em regressão. Encontra-se protegida pela Directiva Habitats (Anexos II e IV; espécie prioritária), pela Convenção de Berna (Anexo I) e integra a lista preliminar de espécies do Livro Vermelho das Plantas Vasculares de Portugal. A principal ameaça sobre a conservação da espécie é a intensificação agrícola (ICN, 2006) (Fotografias 4.7.19 e 4.7.20, Volume II);
- ***Salix salvifolia subsp. australis*** (nome comum : borrazeira-branca) – é um microfanerófito endémico do Sul do país que habita em margens de cursos de água com regime torrencial (Franco, 1971). As populações na bacia do Guadiana são esparsas e pouco densas (ICN, 2006). Estado de conservação: não ameaçada, frequente. Encontra-se protegida pela Directiva Habitats (Anexos II e IV) e integra a lista preliminar de espécies do Livro Vermelho das Plantas Vasculares de Portugal. A principal ameaça que recai sobre a espécie é a degradação e destruição das linhas de água e habitats ripários;
- ***Marsilea batardae*** (nome comum: trevo-de-quatro-folhas) – é um helófito endémico da Península Ibérica que habita em zonas húmidas sujeitas a inundações periódicas, adjacentes a rios e em charcos temporários. Estado de conservação: não ameaçada. As populações dos leitos cascalhentos das ribeiras alentejanas encontram-se em estado razoável (ICN, 2006). Encontra-se protegida pela Directiva Habitats (Anexos II e IV), pela Convenção de Berna (Anexo I) e integra a lista preliminar de espécies do Livro Vermelho das Plantas Vasculares de Portugal. A principal ameaça sobre a espécie é a alteração da rede hidrológica (barragens e regularização dos leitos) e alteração da qualidade da água;
- ***Allium schmitzii*** – é um geófito bulboso endémico de Portugal que habita em margens de cursos de água e fendas húmidas de rochas (Franco, 1994);





- ***Hypericum pubescens*** – hemicriptófito de distribuição mundial alargada, mas com ocorrência em Portugal apenas no SE meridional. Muito raro. Habita em sítios húmidos (Franco, 1971);
- ***Coincya transtagana*** – é um hemicriptófito endémico do SW da Península Ibérica, que habita em pastagens pedregosas ou argilosas e em solos alterados de zonas de exploração mineira (RJB, 2001) Integra a lista preliminar de espécies do Livro Vermelho das Plantas Vasculares de Portugal;
- ***Ruscus aculeatus*** (nome comum: gilbardeira) – geófito rizomatoso que ocorre em todo o país, habitando em diversos habitats, desde matos, bosques, areias. Encontra-se protegido pela Directiva Habitats (Anexo IV) e integra a lista preliminar de espécies do Livro Vermelho das Plantas Vasculares de Portugal. A principal ameaça sobre a espécie é a recolha para fins ornamentais;
- ***Rumex intermedius subsp. lusitanicus*** – hemicriptófito endémico de Portugal, que habita em sítios secos e fendas de rochas (Franco, 1971). Integra a lista preliminar de espécies do Livro Vermelho das Plantas Vasculares de Portugal;
- ***Biarum dispar*** – geófito com distribuição mundial restrita à Península Ibérica, Sardenha e Norte de África. Em Portugal só ocorre no Alto Alentejo (Fotografia 4.7.21, Volume II);
- ***Verbascum barnadesii*** – hemicriptófito endémico do Centro e Oeste da Península Ibérica, ocorrendo em Portugal apenas no Alentejo e Ribatejo. Pouco frequente. Habita em pastagens e incultos húmidos (Franco, 1984) (Fotografia 4.7.22, Volume II).

#### 4.7.3.6. Nova população de *Linaria ricardoi*

Pelo facto de no âmbito do trabalho de campo efectuado para o presente EIA, ter sido encontrada uma população relativamente numerosa e até agora desconhecida de *Linaria ricardoi* (Fotografias 4.7.19 e 4.7.20, Volume II), para a qual se sugerem medidas minimizadoras específicas para sua salvaguarda, em seguida é feita uma descrição mais detalhada sobre esta espécie de elevado valor conservacionista, focando-se as suas principais características ecológicas, factores de ameaças e alguns aspectos sobre a população encontrada.

*Linaria ricardoi* é a espécie mais rara e ameaçada ocorrente na área de estudo. É um endemismo lusitano com **distribuição mundial restrita ao Sudeste Alentejano**.

É uma planta pertencente à família *Scrophulariaceae*, de **ciclo de vida** anual, com floração em Março e Abril. **Habita em** searas de trigo e aveia, no sobcoberto de olival e de montado (em comunidades da classe *Stellarietea mediae*) e nas bermas de caminhos circundantes, em parcelas com baixa intervenção antrópica e com uso agro-pastoril altamente extensivo (ICN, 2006).



No que diz respeito às **preferências pedológicas** da espécie, esta parece estar associada a solos ácidos, de textura média ou argilosa. Num dos locais conhecidos de ocorrência da espécie, em Cuba, o pH do solo é de 4,6, sendo que para uma outra localização (Chicau, 1956 *in* ICN, 2006) é indicada a sua ocorrência em solos do tipo Bvc – vermelhos não calcários, de calcários e rochas cristalofílicas básicas ou gabros – de pH neutro ou ligeiramente ácido.

O **estado populacional conhecido** da espécie era, até há relativamente pouco tempo, restrito a três localizações, duas em Alvito e Cuba, respectivamente, ocupadas por sistemas agrícolas, nomeadamente, cultura de cereais, criação de ovinos e olivicultura e, apenas no caso de Alvito, exploração de montados de sobro e azinho e a suinicultura em regime de montanha. Em ambos os núcleos, o efectivo populacional da espécie é da ordem de “algumas centenas de indivíduos” (ICN, 2006). Uma outra população de reduzidas dimensões foi encontrada na zona de Alcaria/Marmelar, no âmbito dos estudos de monitorização do património natural da albufeira de Pedrogão (Marques *et al.*, 2005).

Referências mais antigas de localização da espécie, nomeadamente de Chicau (1956 *in* ICN, 2006) na Herdade da Casa Alta em Montoito (Concelho do Redondo) e de Palma (1952 *in* ICN, 2006) nas Herdades dos Braciais e dos Medeiros (freguesia de São Salvador, Concelho de Serpa) e na Herdade das Melrinhas (freguesia de Santa Maria, Concelho de Serpa), não foram confirmadas durante as prospecções efectuadas em 1994 e 1995, no Baixo e Alto Alentejo.

Com os trabalhos recentes que têm vindo a ser realizados no âmbito do Sistema Global de Rega do Alqueva, estão a ser detectadas novas localizações para a espécie, o que poderá significar que a espécie não está à beira de extinção, mas que apresenta um padrão de distribuição altamente fragmentado.

Em termos de **estado de conservação**, a espécie é avaliada como em regressão. Encontra-se incluída na lista preliminar de espécies do Livro Vermelho de Plantas Vasculares, sendo classificada como Vulnerável pelo *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN).

No que diz respeito à **protecção legal**, *Linaria ricardoi* é protegida pela Directiva Habitats (Directiva 92/43/CEE, transposta para o direito português pelo D.L. n.º 140/99, de 24 de Abril), estando incluída nos Anexos II e IV, como espécie de conservação prioritária. É também protegida pela Convenção de Berna (Convenção Relativa à Conservação da Vida Selvagem e do Meio Natural da Europa, 1979; ratificada pelo direito português pelo D.L. n.º 316/89, de 22 de Setembro).

Apesar da percepção de raridade desta espécie já ser referida nas décadas de 50-60 (ICN, 2006), foi com as prospecções de campo realizadas no âmbito da identificação e cartografia dos valores naturais a propor





para inclusão na Lista Nacional de Sítios (em 1994 e 1995), que o seu grau de ameaça foi concretamente identificado. Por essa razão, os dois únicos locais de ocorrência da espécie que na altura se conheciam, foram classificados como **Sítio PTCO0035 Alvito/Cuba** da Rede Natura 2000 (R.C.M. n.º 76/00).

Os **esforços activos de conservação** desenvolvidos até ao momento incluem, para além da criação do referido Sítio, a criação de uma **micro-reserva biológica** pela ONGA Quercus, num terreno de 1 ha de área com solos favoráveis, onde a espécie será re-introduzida (por sementeira) e monitorizada. O Jardim Botânico de Lisboa tem também desenvolvido esforços no sentido de incluir a espécie no banco de sementes desta entidade.

As **principais ameaças** que pesam sobre a sobrevivência desta espécie é a intensificação dos usos agro-pastoris. A utilização de herbicidas na agricultura de sequeiro, a conversão para regadio e ainda o pastoreio intensivo, são apontadas como as principais causas de desaparecimento (ICN, 2006).

#### **Nova população de *Linaria ricardoi***

A população de *Linaria ricardoi* encontrada no âmbito do presente EIA ocorre no sobcoberto de um olival localizado no Concelho de Serpa, entre as freguesias de Santa Maria e Brinches, numa encosta virada para o rio Guadiana. Apresenta uma abundância relativamente elevada, na ordem das várias centenas de indivíduos, com manchas de abundância distintas ao longo da parcela, sendo notória uma ocupação relativamente elevada (em bolsas) nas margens do caminho que atravessa a parcela de olival. Nesta parcela, os solos são predominantemente do tipo Pc – Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de calcários não compactos.

O olival onde a população de *Linaria* foi encontrada apresenta algumas características que o distinguem significativamente dos restantes olivais prospectados na região de Serpa. Em primeiro lugar, mostra ser alvo de uma intervenção antrópica muito suave e extensiva. A sementeira de trigo e cevada, semeados separadamente em duas porções da área, é muito esparsa, com uma distância incomum entre pés de plantas, verificando-se o crescimento de muitas plantas anuais entre aqueles, nomeadamente a dita *Linaria*. A riqueza florística é também muito elevada (numa única campanha de amostragem foram identificadas 100 espécies), com a presença de espécies que dos diversos pontos de amostragem efectuados, só apareceram neste local, sendo exemplo disso, *Adonis annua*, *Biarium dispar* (Fotografia 4.7.21, Volume II) e *Serratula baetica* (nas sebes; a confirmar posteriormente na floração), esta última uma espécie bastante rara, endémica e cuja ocorrência para esta zona do país era desconhecida.



É de referir que a área de ocupação da espécie no local pode ser maior que aquela que foi identificada em Abril, sendo aconselhável uma nova visita ao terreno, em momento adequado, para a identificação e cartografia precisa da distribuição da espécie neste local. O exposto aplica-se sobretudo porque alguns dos olivais observados na área apresentam uma fisionomia de uso agro-pastoril semelhante, não tendo sido visitados durante os levantamentos de campo efectuados em Abril do ano corrente.

Esta nova ocorrência de *Linaria ricardoi* encontra-se relativamente afastada das populações de Alvito e Cuba (cerca de 45 e 30 Km de distância, em linha recta, respectivamente) aproximando-se, no entanto, das ocorrências na Herdade do Melrinas, Herdade do Medeiros e Herdade dos Braciais (cerca de 10 Km), referidas anteriormente, as quais não foram, no entanto, confirmadas em prospecções recentes (ICN, 2006). Durante os levantamentos de campo foram visitadas outras duas parcelas de olival apresentando uma “fisionomia de uso agro-pastoril” semelhante à parcela onde a *Linaria* foi observada, o que torna potencial a sua ocorrência nestes locais.

#### **4.7.4. Fauna**

##### **4.7.4.1. Metodologia**

O projecto em análise visa a conversão do regime de exploração agrícola dos terrenos abrangidos pelo Bloco Oeste, do actual regime de sequeiro, praticado em grande parte da área de estudo, para o regadio. Esta conversão constitui a principal acção potencialmente geradora de impactes sobre a fauna, dadas as alterações que pode implicar sobre o mosaico de habitats terrestres da área de estudo. Os grupos animais potencialmente mais afectados por esta acção serão os grupos da fauna terrestre que dependem deste mosaico de habitats, nomeadamente os Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos.

O projecto do Bloco Oeste prevê ainda a intervenção em cerca de 45 km de linhas de água e valas agrícolas, com acções de limpeza de vegetação e/ou de reperfilamento. Estas acções apresentam impactes potenciais sobre a ictiofauna, pelo que para além das quatro classes de vertebrados acima referidas, neste sentido, abordam-se também os Peixes na presente caracterização.

A inventariação do elenco faunístico, que se apresenta nos pontos seguintes e no Anexo VI (Volume III), baseou-se na compilação dos elementos bibliográficos disponíveis para a área de estudo, complementada com trabalhos de campo que decorreram de 10 a 13 de Abril de 2004. Refira-se que um dos elementos bibliográficos utilizados foi NEMUS (2005), que inclui resultados de trabalhos de campo anteriormente realizados pela equipa técnica na área de estudo.





Foi ainda realizado um pedido de informação ao Instituto da Conservação da Natureza (ICN), que disponibilizou dados sobre a flora e fauna da área de estudo, nomeadamente dados não publicados do novo Atlas das Aves Nidificantes de Portugal. Para cada grupo faunístico são referidas as principais fontes bibliográficas consultadas para a compilação do elenco faunístico.

Durante o trabalho de campo foram realizadas prospecções não sistemáticas para a fauna, baseadas em percursos realizados de carro a baixa velocidade, complementados com pontos de observação e escuta, coincidentes com os pontos de amostragem da flora. Em cada um destes pontos foi realizado um ponto de observação sem raio, para detecção directa e indirecta (vocalizações, dejectos e outros vestígios) das espécies da fauna presentes. Sempre que possível foi registado para cada espécie detectada o habitat utilizado, de forma a avaliar a importância relativa de cada habitat para a fauna.

Esta metodologia resultou na inventariação do elenco faunístico que se apresenta nos Quadros VI.1 a VI.5 do Anexo III (Volume III), onde se indica para cada espécie o grau de probabilidade da sua presença (confirmada/provável), o seu estatuto de conservação e os seus habitats preferenciais.

#### 4.7.4.2. Peixes

A área de estudo é atravessada por várias pequenas ribeiras, afluentes directos do Rio Guadiana, conforme se descreve em pormenor no descritor Recursos Hídricos Superficiais. Das ribeiras que atravessam a área de influência do Bloco Oeste, apenas as ribeiras das Amoreiras e do Enxoé possuem bacias hidrográficas de dimensão suficiente para suportar comunidades ictiofaunísticas relevantes. Considera-se assim que o elenco ictiofaunístico da área de estudo corresponde fundamentalmente às espécies que ocorrem nas ribeiras da Amoreira e do Enxoé e ao elenco do rio Guadiana, considerando o troço compreendido sensivelmente entre a barragem do Pedrógão e a confluência da ribeira do Enxoé.

As principais fontes bibliográficas consultadas para a compilação do elenco ictiofaunístico da área de estudo foram Alves & Bernardo (1998), Sousa *et al.* (2000), Moreira & Duarte (2002), Moreira & Collares-Pereira (2003), Ribeiro *et al.* (2005) e ICN (dados não publicados).

O elenco ictiofaunístico da área de estudo inventariado a partir das referências acima é apresentado no Quadro VI.1 (Anexo VI, Volume III), e inclui um total de 19 espécies, o que representa 76% das 25 espécies de peixes ocorrentes no total da bacia do Guadiana (segundo o elenco de Moreira & Duarte, 2002). Destas, considera-se confirmada a presença de oito espécies (ver Quadro VI.1, Anexo VI), correspondendo às capturas recentes destas espécies no troço do Guadiana em estudo e na ribeira do Enxoé durante os Trabalhos em Biologia no Alqueva (Sousa *et al.*, 2000; Moreira & Collares-Pereira, 2003).



A comunidade piscícola é composta fundamentalmente por espécies primárias, registando-se a presença apenas de três migradores:

- a Enguia (*Anguilla anguilla*), embora a referência mais recente para o troço do Guadiana em questão seja anterior a 1994 (Ribeiro *et al.*, 2005), motivo pelo qual a espécie é dada como apenas de ocorrência possível para a área de estudo;
- o Sável (*Alosa alosa*), capturada neste troço do Guadiana durante os Trabalhos de Biologia no Alqueva (Moreira & Collares-Pereira, 2003);
- e a Savelha (*Alosa fallax*), referida por ICN (dados não publicados) como existente no Sítio Guadiana, a jusante da confluência da ribeira do Enxoé.

Entre as espécies primárias, os ciprinídeos compõem a maior parte da riqueza específica presente, como é normal, aliás, para todas as massas de água lóticas meridionais portuguesas. O elenco ictiofaunístico compilado inclui 10 espécies de ciprinídeos (Anexo VI, Volume III), dos quais 8 são endemismos ibéricos, sendo as restantes duas, espécies introduzidas – o Pimpão (*Carassius auratus*) e a Carpa (*Cyprinus carpio*), ambas presentes na ribeira do Enxoé.

Entre os ciprinídeos, destaque-se a presença confirmada na área de estudo de três espécies endémicas da bacia do Guadiana: o Barbo-de-cabeça-pequena (*Barbus microcephalus*), presente neste troço do Guadiana e nas ribeiras da Amoreira e Enxoé (Moreira & Collares-Pereira, 2003; Ribeiro *et al.*, 2005), o Barbo de Steindachner (*Barbus steindachneri*), no Guadiana e na ribeira do Enxoé (Moreira & Collares-Pereira, 2003), e a Boga do Guadiana (*Chondrostoma willkommii*), presente neste troço do Guadiana (Moreira & Collares-Pereira, 2003).

Por outro lado, refira-se que para além do Pimpão e da Carpa, encontram-se ainda presentes mais quatro exóticas introduzidas, incluindo os centrarquídeos Achigã e Perca-sol (*Micropterus salmoides* e *Lepomis gibbosus*), a Gambúsia (*Gambusia holbrooki*) e o Chanchito (*Cichlasoma facetum*). Os centrarquídeos em particular têm demonstrado uma franca taxa de expansão nas massas de água continentais portuguesas, geralmente em detrimento das autóctones, em particular nos meios lânticos, já que se tratam de predadores extremamente agressivos e bem adaptados a estes meios.

No elenco ictiofaunístico da área de estudo não se incluiu o Saramugo (*Anaocypris hispanica*), o peixe dulçaquícola mais ameaçado da nossa fauna, uma vez que os dados mais recentes parecem indicar que a espécie não ocorre neste troço do rio Guadiana, ou nas ribeiras da Amoreira e do Enxoé, apesar dos esforços de amostragem que nos últimos anos têm sido desenvolvidos para este grupo na região enquadrante do projecto, nomeadamente no âmbito dos Trabalhos em Biologia no Alqueva.





De facto, em Moreira & Collares-Pereira (2003) (monitorização dos peixes dulçaquícolas no âmbito dos Trabalhos em Biologia no Alqueva), o Saramugo apenas foi encontrado nas ribeiras de Safareja e Murtigão, dois afluentes do rio Ardila a cerca de 25 km da barragem do Pedrógão, e também na ribeira dos Álamos, que agora desagua na albufeira de Alqueva.

Por outro lado, a recente compilação de dados produzida para a Carta Piscícola Nacional (Ribeiro *et al.*, 2005), indica que o Saramugo apresenta uma distribuição fragmentada no Guadiana. Para montante da barragem do Alqueva, a presença recente do Saramugo foi confirmada para as sub-bacias dos cursos Xévor, Caia, Álamo e Degebe. Para jusante da barragem do Pedrógão, a espécie está referenciada para o rio Chança e para as ribeiras das Carreiras, Foupana, Odeleite e Vascão (Ribeiro *et al.*, 2005).

Assim, na região envolvente à área de estudo a espécie só parece ocorrer nos afluentes referidos do rio Ardila. Dada a presença da barreira constituída pela albufeira do Pedrógão entre estas populações e as ribeiras da área de estudo, considera-se pouco provável que o Saramugo venha a colonizar as ribeiras da Amoreira e do Enxoé a partir destes afluentes do rio Ardila.

Neste sentido, e considerando os dados mais recentes disponíveis, não se considera provável a presença do Saramugo neste troço do Guadiana ou nas ribeiras da Amoreira ou do Enxoé, pelo que não se inclui esta espécie no elenco ictiofaunístico da área de estudo. Apesar da aparente ausência do Saramugo, a comunidade ictiofaunística da área de estudo apresenta alguma importância conservacionista, dada a presença de várias espécies com estatutos de ameaça elevada. No quadro seguinte apresenta-se as espécies de peixes de maior valor conservacionista no elenco da área de estudo, considerando-se as que apresentam estatuto *Vulnerável* ou superior no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (ICN, 2006) ou protegido pelo Anexo II da Directiva Habitats.

Quadro 4.7.3 – Espécies de peixes de elevado valor conservacionista na área de estudo

| Espécie                        | Nome Comum            | L.V. | Berna | DH |
|--------------------------------|-----------------------|------|-------|----|
| <i>Anguilla anguilla</i>       | Enguia                | EN   | -     | -  |
| <i>Alosa alosa</i>             | Sável                 | EN   | III   | II |
| <i>Alosa fallax</i>            | Savelha               | VU   | III   | II |
| <i>Barbus comizo</i>           | Cumba                 | EN   | III   | II |
| <i>Barbus sclateri</i>         | Barbo do Sul          | EN   | III   | V  |
| <i>Chondrostoma lemmingii</i>  | Boga-de-boca-arqueada | EN   | III   | -  |
| <i>Chondrostoma willkommii</i> | Boga do Guadiana      | VU   | III   | II |
| <i>Squalius pyrenaicus</i>     | Escalo do Sul         | EN   | III   | -  |
| <i>Squalius alburnoides</i>    | Bordalo               | VU   | III   | II |
| <i>Salaria fluviatilis</i>     | Caboz-de-água-doce    | EN   | III   | -  |



Assim, entre as espécies de peixes inventariadas para a área de estudo contam-se sete espécies “*Em perigo*” de extinção e três “*Vulneráveis*” (ICN, 2006), sendo que cinco destas espécies são ainda protegidas ao abrigo do Anexo II da Directiva Habitats, que inclui as espécies animais e vegetais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação.

Em conclusão, a comunidade ictiofaunística da área de estudo apresenta um considerável valor conservacionista, destacando-se as sete espécies “*Em perigo*” de extinção no nosso país e ainda a presença de endemismos ibéricos e da bacia do Rio Guadiana.

#### 4.7.4.3. Anfíbios

No Quadro VI.2 do Anexo VI (Volume III) apresentam-se as espécies de anfíbios inventariadas para a área de estudo. As principais fontes bibliográficas que estiveram na base da compilação deste elenco são Malkmus (2004), Sá-Sousa (2004), Figueiredo (2005) e NEMUS (2005).

Encontram-se assim referenciadas para a área de estudo um total de 11 espécies de anfíbios, dos quais se considera confirmada na área de estudo a presença de 6 (ver Anexo VI), com base nas recentes prospecções promovidas pela EDIA na parte Norte da área de estudo, no âmbito dos trabalhos de monitorização da albufeira do Pedrógão (Figueiredo, 2005).

O elenco de anfíbios da área de estudo é composto essencialmente por espécies comuns e de ampla distribuição no Sul do país. A Rã-de-focinho-pontiagudo (*Discoglossus galganoi*) é a única espécie inventariada a apresentar estatuto de conservação nacional, embora apenas de “*Quase ameaçada*” (ICN, 2006), estando ainda protegida a nível comunitário pelo Anexo II da Directiva Habitats.

Esta Directiva inclui ainda mais cinco espécies de anfíbios do elenco da área de estudo no seu Anexo IV, que inclui as espécies animais e vegetais de interesse comunitário que exigem uma protecção rigorosa: o Tritão-marmorado (*Triturus marmoratus*), o Sapo-parteiro-ibérico (*Alytes cisternasii*), o Sapo-de-unha-negra (*Pelobates cultripes*), o Sapo-corredor (*Bufo calamita*) e a Relá-meridional (*Hyla meridionalis*).

Refira-se ainda que três das espécies presentes na área de estudo são endemismos ibéricos: o Sapo-parteiro-ibérico, a Rã-de-focinho-pontiagudo e o Sapinho-de-verrugas-verdes (*Pelodytes ibericus*).

Considerando o elenco de anfíbios presente, composto essencialmente por espécies de distribuição ampla e abundantes no Sul do país, a área de estudo não apresenta em termos gerais uma particular importância





para os anfíbios. A isto não será alheio o elevado carácter agrícola desta região, e a elevada dominância do olival no mosaico de habitats, com uma relativa escassez dos habitats mais importantes para este grupo, ou seja, todos os habitats dulçaquícolas, como os ribeiros, albufeiras, charcas e outros pontos de água, dada a grande dependência da maioria dos anfíbios do meio hídrico. (ver Quadro VI.2 do Anexo VI, Volume III).

Assim, na área de estudo ocorrem sobretudo as espécies mais tolerantes ao stress hídrico, que se distribuem de forma mais generalizada nos habitats agrícolas presentes, como a Salamandra-de-pintas- amarelas (*Salamandra salamandra*), o Sapo-parteiro-ibérico, o Sapo-de-unha-negra, o Sapo e o Sapo-corredor.

#### 4.7.4.4. Répteis

O elenco de répteis inventariado para a área de estudo é composto por 15 espécies, que se listam no Quadro VI.3 do Anexo VI (Volume III). As principais fontes bibliográficas consultadas foram Pinto *et al.* (2000a), Pinto *et al.* (2000b), Malkmus (2004) e Figueiredo (2005).

Apenas se considera confirmada a presença na área de estudo de 3 espécies: o Cágado-de-carapaça-estriada (*Emys orbicularis*) – amostrado em Figueiredo (2005) na ribeira de Pias, o Cágado (*Mauremys leprosa*) – observado também na ribeira de Pias durante os trabalhos de campo e a Cobra-de-ferradura (*Coluber hippocrepis*) – encontrada também em Figueiredo (2005) na parte Norte da área de estudo.

Para além destas, considera-se ainda provável a presença de mais sete espécies de répteis (ver Anexo VI), dado serem referenciadas para a área de estudo em Malkmus (2004) ou para a envolvente da mesma em Figueiredo (2005). As restantes espécies são consideradas apenas de ocorrência possível, tendo em conta que se conhecem referências recentes para a sua ocorrência na região enquadrante na área de estudo.

Em termos conservacionistas, apenas dois répteis referenciados para a área de estudo apresentam estatuto de conservação nacional (ICN, 2006): o Cágado-de-carapaça-estriada, considerado “*Em perigo*” de extinção no nosso país, e a Osga-turca (*Hemydactylus turcicus*) de estatuto “*Vulnerável*”.

Ao nível comunitário, a Directiva Habitats inclui apenas os dois cágados no seu Anexo II, protegendo ainda no Anexo IV a Cobra-de-ferradura e o Fura-pastos (*Chalcides bedriagai*). Note-se ainda que o Fura-pastos é uma espécie endémica da Península Ibérica.



A área de estudo não parece apresentar, assim, uma elevada importância para os répteis enquanto grupo. A este propósito refere-se que Pinto *et al.* (2000b), no âmbito dos estudos de biologia desenvolvidos para as áreas de regolfo das albufeiras de Alqueva e Pedrógão, a Norte da área de estudo, encontraram densidades muito reduzidas da maioria dos répteis alvos de monitorização, referindo que a maioria dos sáurios e dos ofídios ocorreram preferencialmente em habitats com áreas rochosas, como montados com solos pedregosos, muros de pedra e outras construções de pedra, encostas rochosas com matos, etc.

A dominância do olival e das culturas anuais na área de estudo, com ausência ou reduzida presença deste tipo de estruturas rochosas, permite assim inferir que a área em análise não deverá apresentar uma importância relevante para os répteis enquanto grupo. Ainda assim, destaque-se a presença confirmada dos dois cágados, espécies protegidas pela Directiva Habitats no seu Anexo II, na Ribeira de Pias.

Em conclusão, o elenco de répteis presentes na área de estudo é composta essencialmente por espécies sem estatuto de ameaça elevado, sendo que apenas duas espécies são protegidas no Anexo II da Directiva Habitats. Os habitats preferenciais da maioria dos répteis do elenco regional ocorrem de forma muito reduzida na área de estudo, o que reduz a sua importância para este grupo. Os estudos realizados para áreas contíguas mostram ainda que a densidade destes animais é geralmente reduzida (nos regolfos de Alqueva e Pedrógão), exceptuando-se a esta tendência as espécies mais comuns.

#### 4.7.4.5. Aves

As aves inventariadas para a área de estudo são listadas no Quadro VI.4 do Anexo VI (Volume III), englobando um total de 129 espécies. As principais fontes bibliográficas consultadas foram Elias *et al.* (1998), Figueiredo (2005), NEMUS (2005) e ICN (dados não publicados).

Considera-se confirmada a presença na área de estudo de 113 espécies de aves (ver Anexo VI). Uma espécie de ave foi considerada confirmada na área de estudo quando foi observada directamente na mesma durante os trabalhos de campo realizados para o presente projecto e para NEMUS (2005), quando existem dados georeferenciados da sua presença dentro da área de estudo produzidos nos Trabalhos em Biologia no Alqueva (Lopes *et al.*, 2000 ; Moreira *et al.*, 2000 ; Rabaça *et al.*, 2000, Palma *et al.*, 2001 e Figueiredo, 2005) ou quando foi confirmada a sua presença durante a elaboração do novo Atlas das Aves Nidificantes de Portugal para as quadrículas UTM 10kmx10km PC20, PC21 e PC22 (ICN, dados não publicados), cujas áreas se sobrepõem em pelo menos mais de 25% com a área de estudo.





O elenco avifaunístico referenciado para a área de estudo abrange assim 129 espécies, o que corresponde a cerca de 41% do número total de espécies da fauna portuguesa (segundo ICN, 2000). Dada a extensão da área de estudo, e ao mosaico de habitats nela presente, a comunidade de aves presente na área de estudo abrange diversos grupos ecológicos de aves.

A dominância do olival na área de estudo (45%), e sobretudo nas áreas a beneficiar pelo Bloco Oeste (onde representa mais de 60% da área), tem como consequência que as aves mais abundantes na área de estudo são as associadas a estes agrossistemas, como a emblemática Pega-azul (*Cyanopica cyana*) e uma grande variedade de passeriformes.

Para além do olival, os outros dois habitats estruturantes da paisagem da área de estudo são as culturas anuais de sequeiro (25% da área de estudo) e os montados (13%). Assim, no elenco de aves inventariado encontram-se também muitas espécies associadas aos meios abertos, ditas aves estepárias, como o Sisão (*Tetrax tetrax*). Por outro lado, a presença dos montados, especialmente na parte Norte da área de estudo, na faixa de 500 m envolvente ao perímetro do Bloco Oeste, permite a ocorrência de espécies mais associadas a meios florestais, como a Águia-real (*Aquila chrysaetos*).

Por fim, a presença menos representativa de vários outros habitats permite a ocorrência de outros grupos de aves, como as aves aquáticas presentes nos pequenos planos de água espalhados um pouco por toda a área de estudo, as aves associadas às galerias ripícolas, etc.

Em termos conservacionistas, são várias as espécies de aves presentes que possuem estatutos de conservação elevados, quer a nível nacional, quer a nível comunitário (ver Anexo VI): 33 espécies possuem estatuto de conservação nacional (ICN, 2006) e 29 encontram-se abrangidas pelo Anexo I da Directiva Aves (espécies de aves de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de zonas de protecção especial), das quais três são consideradas espécies de protecção prioritária no espaço comunitário – a Águia de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*), o Sisão e a Abetarda (*Otis tarda*).

No quadro seguinte apresentam-se as espécies de maior relevância conservacionista presentes na área de estudo, considerando-se para tal todas as abrangidas pelo Anexo I da Directiva Aves e as que apresentam estatuto de conservação nacional igual ou superior a “Vulnerável”, segundo ICN (2006).



Quadro 4.7.4 – Espécies de aves de elevado valor conservacionista presentes na área de estudo

| Espécie                          | Nome Comum                | L.V.               | Aves | Presença | Nid.  | Fonte  |
|----------------------------------|---------------------------|--------------------|------|----------|-------|--|
| <i>Ixobrychus minutus</i>        | Garça-pequena             | VU                 | A-I  | C        | -     | b <sup>8</sup>                                       |
| <i>Egretta garzetta</i>          | Garça-branca-pequena      | LC                 | A-I  | C        | NPrv. | b <sup>1</sup> , b <sup>8</sup>                      |
| <i>Ardea purpurea</i>            | Garça-vermelha            | EN                 | A-I  | Prv.     | -     | b <sup>8</sup>                                       |
| <i>Ciconia ciconia</i>           | Cegonha-branca            | LC                 | A-I  | C        | NC.   | Od, b <sup>1</sup> , b <sup>8</sup>                  |
| <i>Ciconia nigra</i>             | Cegonha-negra             | VU                 | A-I  | C        | -     | b <sup>6</sup> , b <sup>8</sup>                      |
| <i>Elanus caeruleus</i>          | Peneireiro-cinzento       | NT                 | A-I  | C        | NPrv. | b <sup>1</sup> , b <sup>6</sup> , b <sup>8</sup>     |
| <i>Milvus migrans</i>            | Milhãfe-preto             | LC                 | A-I  | C        | -     | b <sup>1</sup>                                       |
| <i>Milvus milvus</i>             | Milhano                   | VU/CR <sub>N</sub> | A-I  | Prv.     | -     | b <sup>3</sup> , b <sup>6</sup> , b <sup>8</sup>     |
| <i>Gyps fulvus</i>               | Grifo                     | NT                 | A-I  | C        | -     | b <sup>6</sup>                                       |
| <i>Circaetus gallicus</i>        | Águia-cobreira            | NT                 | A-I  | C        | NPrv. | b <sup>6</sup> , b <sup>8</sup>                      |
| <i>Circus cyaneus</i>            | Tartaranhão-azulado       | VU/CR <sub>N</sub> | A-I  | C        | -     | b <sup>6</sup>                                       |
| <i>Circus pygargus</i>           | Tartaranhão-caçador       | EN                 | A-I  | C        | NC.   | Od, b <sup>1</sup> , b <sup>6</sup>                  |
| <i>Aquila chrysaetos</i>         | Águia-real                | EN                 | A-I  | C        | -     | b <sup>8</sup>                                       |
| <i>Hieraaetus pennatus</i>       | Águia-calçada             | NT                 | A-I  | C        | NPrv. | b <sup>6</sup> , b <sup>8</sup>                      |
| * <i>Hieraaetus fasciatus</i>    | Águia de Bonelli          | EN                 | A-I  | C        | -     | b <sup>3</sup> , b <sup>6</sup> , b <sup>8</sup>     |
| <i>Falco columbarius</i>         | Esmerilhão                | VU                 | A-I  | Ps.      | -     | b <sup>6</sup>                                       |
| * <i>Tetrax tetrax</i>           | Sisão                     | VU                 | A-I  | C        | NC.   | Od, b <sup>4</sup> , b <sup>6</sup> , b <sup>8</sup> |
| * <i>Otis tarda</i>              | Abetarda                  | EN                 | A-I  | C        | -     | b <sup>6</sup> , b <sup>8</sup>                      |
| <i>Burhinus oedecnemus</i>       | Alcaravão                 | VU                 | A-I  | C        | NC.   | Od, b <sup>4</sup> , b <sup>6</sup> , b <sup>8</sup> |
| <i>Pluvialis apricaria</i>       | Tarambola-dourada         | LC                 | A-I  | C        | -     | b <sup>4</sup> , b <sup>6</sup>                      |
| <i>Pterocles orientalis</i>      | Cortiçol-de-barriga-preta | EN                 | A-I  | C        | -     | b <sup>6</sup>                                       |
| <i>Clamator glandarius</i>       | Cuco-rabilongo            | VU                 |      | C        | -     | b <sup>8</sup>                                       |
| <i>Bubo bubo</i>                 | Bufo-real                 | NT                 | A-I  | Ps.      | -     | b <sup>6</sup>                                       |
| <i>Caprimulgus ruficollis</i>    | Noitibó-de-nuca-vermelha  | VU                 |      | C        | -     | b <sup>8</sup>                                       |
| <i>Alcedo atthis</i>             | Guarda-rios               | LC                 | A-I  | C        | NC.   | b <sup>1</sup> , b <sup>8</sup>                      |
| <i>Melanocorypha calandra</i>    | Calhandra                 | NT                 | A-I  | C        | NC.   | b <sup>6</sup> , b <sup>8</sup>                      |
| <i>Calandrella brachydactyla</i> | Calhandrinha              | LC                 | A-I  | C        | -     | b <sup>5</sup> , b <sup>8</sup>                      |
| <i>Galerida theklae</i>          | Cotovia-do-monte          | LC                 | A-I  | C        | NC.   | b <sup>5</sup> , b <sup>6</sup> , b <sup>8</sup>     |
| <i>Lullula arborea</i>           | Cotovia-pequena           | LC                 | A-I  | C        | NC.   | b <sup>5</sup> , b <sup>6</sup> , b <sup>8</sup>     |
| <i>Anthus campestris</i>         | Petinha-dos-campos        | LC                 | A-I  | C        | -     | b <sup>5</sup> , b <sup>6</sup> , b <sup>8</sup>     |
| <i>Oenanthe hispanica</i>        | Chasco-ruivo              | VU                 |      | C        | NPrv. | b <sup>8</sup>                                       |
| <i>Sylvia undata</i>             | Felosa-do-mato            | LC                 | A-I  | C        | NPrv. | b <sup>8</sup>                                       |

**Presença:** C – confirmada; Prv. – provável; Ps. – possível. **Fonte:** b<sup>1</sup> - NEMUS (2005); b<sup>2</sup> - Lopes *et al.* (2000); b<sup>3</sup> - Palma *et al.* (2001); b<sup>4</sup> - Moreira *et al.* (2000); b<sup>5</sup> - Rabaça *et al.* (2000); b<sup>6</sup> - Figueiredo (2005); b<sup>7</sup> - Elias *et al.* (1998); b<sup>8</sup> - ICN (dados não publicados). **Nid.** (probabilidade de nidificação da espécie na área de estudo, segundo ICN, dados não publicados): NC. – nidificação confirmada; NPrv. – nidificação provável; (-) – sem evidências de nidificação.





Em relação às espécies listadas no quadro anterior, é possível dividir as principais espécies com valor conservacionista que fazem parte do elenco da área de estudo em dois grupos distintos:

- Um primeiro grupo de espécies ameaçadas é incluído no elenco avifaunístico da área de estudo devido à proximidade da mesma ao Rio Guadiana e às encostas florestadas com montados densos que existem nas margens deste rio. Analisando a Carta de Habitats (Carta 16 – Volume II), verifica-se que a presença de montados na área de estudo se limita praticamente à faixa de 500 m envolvente às áreas a beneficiar pelo Bloco Oeste, especialmente nas zonas próximas do rio Guadiana (extremos Norte e Oeste da área de estudo). Algumas das espécies que se enquadram neste grupo são:
  - a Garça-pequena (*Ixobrychus minutus*) referenciada no novo Atlas das Aves Nidificantes (ICN, dados não publicados) e nos trabalhos de monitorização da albufeira do Pedrógão (Figueiredo, 2005) para a quadrícula PC22 (extremo Norte da área de estudo). Em Figueiredo (2005) a espécie foi identificada apenas uma vez na margem direita do rio Guadiana (carta militar 500), na área da albufeira do Pedrógão, fora da área de estudo do presente EIA;
  - a Cegonha-negra (*Ciconia nigra*), igualmente referida em ICN (dados não publicados) para a quadrícula PC22 e identificada em Figueiredo (2005) numa zona de montado denso, na margem direita do rio Guadiana, na zona da albufeira do Pedrógão (carta militar 501), no início da Serra de Portel, já portanto bastante desenquadrada da área de estudo do presente EIA;
  - o Grifo (*Gyps fulvus*), observado em Figueiredo (2005) apenas uma vez no limite Norte da área de estudo, próximo do rio Guadiana;
  - a Águia-real (*Aquila chrysaetos*), referida em ICN (dados não publicados) para a quadrícula PC22. Em Figueiredo (2005) foi identificado um casal na margem direita do rio Guadiana, na carta militar 500, em zonas de montados e matos, já também bastante longe da área de estudo;
  - a Águia de Bonelli, igualmente referida em ICN (dados não publicados) para a quadrícula PC22. Em Figueiredo (2005) foi identificada uma vez dentro da área de estudo, no limite Norte da mesma, tratando-se possivelmente de um membro de um casal da espécie existente na proximidade do rio Ardila, em zonas de matos e montados densos, na carta militar 502, bastante para Este da área de estudo;
  - o Bufo-real (*Bubo bubo*), identificado em Figueiredo (2005) em vários locais ao longo do traçado do rio Guadiana, a Norte e Este da área de estudo.



A inclusão destas espécies no elenco avifaunístico da área de estudo deve-se assim à sua existência nos limites Norte e Nordeste da mesma, na proximidade ao rio Guadiana, fora, no entanto, das áreas de projecto a beneficiar com regadio pelo Bloco Oeste. As áreas e os habitats de que estas espécies dependem, o vale do rio Guadiana, com o habitat lótico correspondente e com as suas encostas ocupadas por montados e matos, não serão afectadas pelo projecto em análise, pelo que o Bloco Oeste não terá impactes relevantes sobre este conjunto de espécies. Neste sentido, a análise destas espécies não é um ponto fulcral do processo de avaliação de impactes em curso. Outras espécies incluídas listadas no quadro anterior e que podem ser integradas neste grupo neste grupo são a Garça-vermelha (*Arde purpurea*), o Milhano (*Milvus milvus*), a Águia-cobreira (*Circaetus gallicus*), a Águia-calçada (*Hieraetus pennatus*) e a Felosa-do-mato (*Sylvia undata*);

- Um segundo grupo de espécies com estatuto de conservação elevado, integrado no elenco inventariado no presente EIA, está claramente mais associado às áreas agrícolas, e em especial aos habitats ditos pseudo-estepários, correspondentes aos pousios e culturas cerealíferas extensivas existentes em 33% da área de estudo. Neste grupo incluem-se as emblemáticas Abetarda e Sisão, mas também várias outras aves, como o Peneireiro-cinzento (*Elanus caeruleus*), o Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*), o Alcaravão (*Burhinus oediacnemus*), o Cortiçol-de-barriga-preta (*Pterocles orientalis*), a Calhandra (*Melanocorypha calandra*) e a Calhandrinha (*Calandrella brachydactyla*), entre outras. Estas espécies existem ao longo da área de estudo, dependendo dos habitats agrícolas abertos existentes na mesma e que se encontram incluídos nas áreas a beneficiar pelo Bloco Oeste. Assim sendo, o projecto em análise apresenta impactes potenciais importantes sobre este grupo de aves, pelo que a análise destas espécies é particularmente importante para o presente EIA.

Assim, enquanto que para o primeiro conjunto de espécies, dependentes essencialmente do rio Guadiana e dos montados e matos densos existentes nas suas margens, que apenas marginalmente interceptam a área de estudo, o projecto não terá impactes relevantes, para o segundo grupo, que depende das áreas agrícolas pseudo-estepárias, o Bloco Oeste tem impactes potencialmente importantes que é necessário avaliar em detalhe.

Neste sentido, considera-se adequado caracterizar em maior detalhe a situação de referência para as principais espécies dependentes dos meios pseudo-estepários existentes na área de estudo (as que apresentam estatuto de conservação mais elevado), de modo a suportar a análise de impactes do projecto sobre as mesmas. Consideram-se relevantes para este efeito o Tartaranhão-caçador, o Sisão, a Abetarda, o Alcaravão e o Cortiçol-de-barriga-preta.





Descreve-se ainda o que se sabe sobre a distribuição das grandes águias na região em estudo, já que estas espécies utilizam as zonas de culturas anuais de sequeiro como áreas de assentamento de juvenis.

### **Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*)**

O Tartaranhão-caçador encontra-se “*Em perigo*” de extinção no nosso país (ICN, 2006), sendo protegido a nível comunitário pelo Anexo I da Directiva Aves. Na área de estudo, o Tartaranhão-caçador foi a ave de rapina mais vezes observada durante os trabalhos de campo, estando praticamente sempre presente em áreas com presença significativa de pousios ou culturas cerealíferas.

Os dados do novo Atlas das Aves Nidificantes de Portugal (ICN, dados não publicados) referem a presença desta rapina para todas as quadrículas UTM 10 kmx10 km que são interceptadas pela área de estudo, estando confirmada a sua nidificação para as quadrículas PC20 e PC21, que correspondem a mais de dois terços da área de estudo do presente EIA. Os trabalhos de monitorização da albufeira do Pedrógão (Figueiredo, 2005) referem igualmente que esta espécie é relativamente comum e bem distribuída na área de estudo deste projecto, que se sobrepõe à parte Norte da área de estudo do EIA do Bloco Oeste.

Esta rapina estival é assim relativamente abundante e bem distribuída na área de estudo, estando fundamentalmente presente nas áreas mais abertas, embora tenha sido também observada em olivais no decorrer dos trabalhos de campo. Tendo em conta as observações realizadas ao longo do trabalho de campo estima-se a presença na área de estudo de aproximadamente 8 casais, menos de 1% do efectivo nacional.

### **Sisão (*Tetrax tetrax*)**

O Sisão apresenta um estatuto de conservação “*Vulnerável*” no nosso país, sendo a nível comunitário uma espécie de conservação prioritária, segundo a Directiva Aves. O conhecimento sobre a distribuição e ecologia desta espécie no nosso país tem crescido significativamente nos últimos anos, com os dados provenientes de vários projectos de investigação e conservação, nomeadamente o novo Atlas das Aves Nidificantes (ICN, dados não publicados) e o projecto Life-Sisão (SPEA/ICN).

De acordo com os dados do novo Atlas Nidificantes das Aves, o Sisão ocorre em todas as quadrículas UTM decaquilométricas interceptadas pela área de estudo, com excepção da quadrícula PC30 (tocada marginalmente pelo limite Sudeste da área de estudo), estando comprovada a sua nidificação para a quadrícula PC21, que abrange toda a zona central da área de estudo.



No decorrer dos trabalhos de campo do presente EIA, a presença desta ave foi detectada em quatro ocasiões (sempre machos isolados), distribuídas ao longo da área de estudo, três vezes em pousios (Fotografia 4.7.7) e uma vez numa parcela de olival regado recentemente instalado.

O Sisão encontra-se presente na área de estudo ao longo de todo o ciclo anual (Figueiredo, 2005). De acordo com os dados do projecto Life Sisão, fornecidos pelo ICN, a área de estudo enquadra-se numa região de elevada densidade desta espécie durante o período de invernada, devido provavelmente ao movimento de indivíduos provenientes da região de Castro Verde, em resultado da falta de disponibilidade alimentar ali verificada durante esta época do ano (ICN, dados não publicados). Em Figueiredo (2005) refere-se que a maior parte das observações realizadas nesta época do ano foram em áreas de restolho, pousios e campos de cereal.

Em relação à época de nidificação, e como já foi referido, os dados no novo Atlas das Aves Nidificantes de Portugal confirmam a nidificação do Sisão na área de estudo. No âmbito do projecto Life-Sisão foram efectuados censos nesta região durante a época de nidificação, cuja área analisada se sobrepõe à parte Sul do Bloco Oeste. Estes censos, efectuados sobre quadrícula 5 km x 5 km registaram uma densidade de 2,35 machos reprodutores/100 ha, um valor superior à densidade média nacional obtida no mesmo projecto, que é de 1,3 machos reprodutores/100 ha (ICN, dados não publicados).

Assumindo que esta densidade seria uniforme para toda a área do Bloco Oeste, o que corresponde a uma sobrestimativa, mas que se justifica na perspectiva da avaliação do pior cenário possível, e contabilizando como habitat potencial para a espécie as áreas agrícolas predominantemente cerealíferas (ICN, dados não publicados), ou seja as áreas cartografadas na Carta de Habitats como culturas anuais de sequeiro, verifica-se que existem na área de estudo 4900 ha de habitat potencial para o Sisão (ver Quadro 4.7.1), a que corresponderiam 113 machos reprodutores (226 indivíduos adultos, assumindo uma relação macho/fêmea de 1:1). Considerando apenas as áreas a beneficiar pelo Bloco Oeste, este valor seria de 68 machos reprodutores afectados pela Alternativa I e 57 machos reprodutores afectados pela Alternativa II.

No âmbito do projecto Life-Sisão foram ainda realizados censos das populações de Sisão no Alentejo, tendo sido estimada uma população de 6222 machos reprodutores para as 12 áreas mais importantes para o Sisão nesta região (SPEA, 2005), definidas pela Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves como *Important Bird Areas* (IBA's – Zonas Importantes para a Avifauna). Segundo os mesmos autores, estas áreas albergam um mínimo de 62% da população reprodutora desta espécie, que pode assim ser estimada como cerca de 10 000 machos reprodutores.





Considerando a Alternativa em análise com maior área (a Alternativa I), o Bloco Oeste abrange assim cerca de 1,1% da população reprodutora do Sisão no Alentejo e menos de 1% da população reprodutora nacional (0,68%). Reforça-se a ideia de que esta estimativa corresponde a uma sobrestimativa da população reprodutora de Sisão na área do Bloco Oeste, não só pela adopção do valor de densidade descrito acima para todo o Bloco Oeste, mas também porque uma boa parte dos 4900 ha de culturas anuais de sequeiro cartografados para a Alternativa I deste bloco correspondem a monoculturas de trigo, que não constituem um habitat de reprodução importante de Sisão, sabendo-se que os machos adultos optam preferencialmente pelos pousios para formar os seus territórios (ICN, 2005a).

Como se afirma acima, esta sobrestimativa é aceite no presente EIA sob o princípio conservador da avaliação do pior cenário possível em termos de impactes ambientais.

### **Abetarda (*Otis tarda*)**

A Abetarda parece ser uma espécie muito menos frequente na área de estudo do que o Sisão. Os dados do novo Atlas das Aves Nidificantes identificam a presença da espécie nas quadrículas UTM decaquilométricas PC20 e PC21, que abrangem mais de dois terços da área de estudo, embora não tenham sido registados indícios que sugiram a nidificação da espécie nesta área.

No decorrer dos trabalhos de monitorização do regolfo da albufeira do Pedrógão, a Abetarda apenas foi detectada uma vez na área de estudo, correspondendo a um indivíduo observado no período de invernada numa pequena parcela de culturas anuais rodeada de olival, no centro da área de estudo do presente EIA (Figueiredo, 2005).

Dos dados mais recente existentes, pode inferir-se que a área de estudo não apresenta importância para a Abetarda (*Otis tarda*), devendo a sua presença nas áreas a beneficiar pelo Bloco Oeste ser pouco expressiva ou mesmo ocasional. Este facto está de acordo com o que se conhece sobre a ecologia da espécie, tendo Fonseca (2004) constatado num estudo de selecção de habitat por parte da Abetarda na Zona de Protecção Especial de Mourão/Moura/Barrancos que a espécie rejeita nessa área as zonas onde há presença de olival antigo denso. Tendo em conta a dominância do olival na área de estudo do presente EIA, que na maioria das situações se apresenta com elevada densidade, é assim natural que a presença da Abetarda nas áreas a beneficiar pelo Bloco Oeste seja pouco expressiva.

### **Alcaravão (*Burhinus oedicnemus*)**

O Alcaravão é uma espécie residente no nosso país que parece ser menos estritamente associada às pseudo-estepes cerealíferas, podendo ser observada regularmente noutros habitats, como olivais ou



montados, embora ocorra sempre em zonas com coberto arbustivo muito reduzido ou nulo. No presente estudo, o Alcaravão foi observado em olival, referindo também Figueiredo (2005) que durante a época de nidificação 30% das observações foram realizadas em olivais, tendo a espécie sido detectada ainda em montados, pinhais e vinhas.

Os dados do novo Atlas das Aves Nidificantes confirmam a presença do Alcaravão nas quadrículas decaquilométricas UTM PC21 e PC22, estando a nidificação confirmada para esta última quadrícula, que abrange a parte Norte da área de estudo.

Durante os trabalhos de monitorização do regolfo da albufeira do Pedrógão (Figueiredo, 2005), o Alcaravão foi registado essencialmente na margem direita do rio Guadiana (carta militar 511), tendo sido poucas vezes detectado na parte da área de estudo de Figueiredo (2005) que se sobrepõe com o Bloco Oeste. Em Figueiredo (2005) foi estimada uma população de cerca de 100 indivíduos para a área de estudo desse projecto, devendo a população da área de estudo do Bloco Oeste ser inferior a este valor.

Assim, considera-se provável que o Alcaravão exista por toda a área de estudo, estando a sua nidificação confirmada na parte Norte da mesma. No entanto, a área de estudo não parece ser muito importante para esta espécie, considerando os resultados obtidos em Figueiredo (2005).

### **Cortiçol-de-barriga-preta (*Pterocles orientalis*)**

O Cortiçol-de-barriga-preta é uma ave residente sobre a qual existe pouca informação em Portugal, provavelmente devido à sua raridade e baixa conspicuidade (Figueiredo, 2005), ocorrendo sobretudo no Alentejo em zonas pseudo-estepárias.

O novo Atlas das Aves Nidificantes não refere a presença da espécie para a área de estudo, no entanto a mesma foi detectada na parte central da área de estudo em Figueiredo (2005), onde foi observada apenas uma vez, durante a internada: um bando de 16 indivíduos numa pequena mancha de cerealicultura. O Cortiçol deverá ser assim uma espécie rara na área de estudo.

### **Grandes águias**

As espécies de grandes águias, nomeadamente a Águia de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*), a Águia-real (*Aquila chrysaetos*) e a Águia-imperial-ibérica (*Aquila adalberti*), utilizam as pseudo-estepes como áreas de assentamento de juvenis. Para a área de estudo apenas as duas primeiras estão referenciadas, ambas para a parte Norte da área de estudo, conhecendo-se a sua existência nos montados densos na envolvente à albufeira do Pedrógão, fora das áreas a beneficiar pelo Bloco Oeste.





No âmbito de NEMUS (2005), foi recolhida a informação disponível para estas espécies na área de estudo, através de recolha bibliográfica e consulta a especialistas. Dos dados recolhidos, verifica-se que a área a beneficiar pelo Bloco Oeste não intercepta nenhum território actualmente conhecido de Águia de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*) ou Águia-real (*Aquila chrysaetos*), nem nenhuma zona de assentamento ou invernada conhecida de indivíduos não-reprodutores de Águia de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*) ou Águia-real (*Aquila chrysaetos*) (M.C. Pais, comunicação pessoal para NEMUS, 2005).

### **Síntese**

De acordo com o descrito nos parágrafos anteriores, o elenco avifaunístico da área de estudo é relativamente diverso. Na maior parte da área de estudo, dominada pelo olival, as comunidades avifaunísticas são compostas essencialmente por aves associadas a estes meios agrícolas, como a Pega-azul e diversos passeriformes.

Nos limites Norte e Oeste da área de estudo, a mesma aproxima-se do Guadiana e das encostas cobertas de montados e matos que existem nas margens deste rio. Nestas áreas, já fora da área de intervenção do Bloco Oeste, ocorrem diversas espécies de aves de elevado valor conservacionista, como a Águia-real ou a Cegonha-negra. Estas áreas, no entanto, não serão afectadas pelo projecto, pelo que o impacto do mesmo sobre estas aves não será relevante.

Nas áreas de pseudo-estepes, que representam cerca de 33% da área de estudo, ocorrem comunidades de aves mais associadas a estes meios abertos. Neste grupo incluem-se aves de elevado valor conservacionista, como o Sisão ou o Alcaravão.

Este grupo de aves é o que apresenta impactes potencialmente mais importantes decorrentes da implementação do projecto, tendo em conta o objectivo do Bloco Oeste em beneficiar estas áreas de culturas anuais de sequeiro com regadio.

A este propósito, refira-se no entanto que a área de estudo não se encontra abrangida por nenhuma área classificada para a conservação da natureza, nem faz parte da listagem das 12 áreas consideradas pela SPEA como as áreas do Alentejo mais importantes para a avifauna estepária (IBA's – SPEA, 2005), não correspondendo assim a uma área fundamental para a conservação da avifauna estepária no nosso país (o que aliás seria expectável, considerando a dominância do olival nesta área).



#### 4.7.4.6. Mamíferos

O elenco de mamíferos inventariado para a área de estudo é apresentado no Quadro VI.5 do Anexo VI (Volume III), englobando um total de 38 espécies. As principais fontes de informação utilizadas foram Mathias *et al.* (1999), Mathias *et al.* (2000), Santos-Reis *et al.* (2000), Rebelo & Rainho (2000), Rainho (dados não publicados), Figueiredo (2005), NEMUS (2005) e ICN (dados não publicados).

Como se indica no Anexo VI (Volume III), considera-se confirmada a presença de 18 dos mamíferos inventariados, considerando os trabalhos de campo realizados para o presente estudo e para NEMUS (2005), os dados georeferenciados produzidos nos Trabalhos de Biologia no Alqueva e as informações fornecidas por Rainho (dados não publicados) e ICN (dados não publicados).

No que concerne à importância conservacionista do elenco inventariado, verifica-se que 13 dos mamíferos apresentam estatuto de conservação no nosso país segundo ICN (2006), incluindo:

- Três espécies de morcegos “*Criticamente em perigo*” de extinção: o Morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus euryale*), o Morcego-de-ferradura-mourisco (*Rhinolophus mehelyi*) e o Morcego-rato-pequeno (*Myotis blythii*). Estas três espécies são ainda protegidas pelo Anexo II da Directiva Habitats. Dados de telemetria recente (Rainho, dados não publicados) confirmam a presença do Morcego-de-ferradura-mourisco na área de estudo, que possui uma área de caça sobreposta à área de estudo, centrada na ribeira de Pias. Considera-se potencial a presença do Morcego-de-ferradura-pequeno e do Morcego-rato-pequeno, já que a sua existência é conhecida na região enquadrante do projecto (Rebelo & Rainho, 2000 e ICN, dados não publicados);
- Seis espécies com estatuto de conservação “*Vulnerável*”, incluindo cinco espécies de morcego (ver Quadro VI.5) e o Gato-bravo (*Felis silvestris*). Das espécies de morcego com este estatuto apenas foi confirmada a presença na área de estudo do Morcego-rato-grande (*Myotis myotis*) (Rainho, dados não publicados), embora se considere potencial a presença das restantes espécies, dada a sua existência conhecida na região envolvente do Bloco Oeste (Rebelo & Rainho, 2000 e ICN, dados não publicados). Em relação ao Gato-bravo, espécie protegida pelo Anexo IV da Directiva Habitats, a sua presença está confirmada para o centro e norte da área de estudo (quadrículas decaquilométricas PC11, PC21, PC22e PC32), de acordo com as observações registadas em Figueiredo (2005). Neste estudo, a presença do Gato-bravo foi registada sempre em quadrículas 5 km x 5 km adjacentes aos rios Guadiana e Ardila. Estas áreas são as únicas, dentro da área de estudo, onde ocorrem áreas de montados densos e matos em mosaico com áreas de culturas anuais de sequeiro,





conhecendo-se a associação desta espécie com este tipo de mosaico, utilizando as zonas abertas como áreas de caça e os montados e matos como locais de refúgio e dispersão. Assim, na área de estudo do Bloco Oeste, tendo em conta os dados conhecidos e a ecologia da espécie, considera-se provável que o Gato-bravo só ocorra nos limites Norte e Oeste da área de estudo (onde a sua presença está confirmada), dado ser apenas nestas encostas próximas ao Guadiana que existe o tipo de mosaico de habitats de que a espécie depende (ver Carta de Habitats). A presença do Gato-bravo no interior das áreas a beneficiar pelo Bloco Oeste será pouco provável;

- Refira-se ainda a presença do Coelho (*Oryctolagus cuniculus*), espécie de estatuto “Quase ameaçado” em Portugal, e da Lontra (*Lutra lutra*), que embora não esteja ameaçada no nosso país, é protegida a nível comunitário pelo Anexo II da Directiva Habitats. Ambas as espécies estão presentes na área de estudo, como o comprovaram as observações directas e indirectas durante os trabalhos de campo do presente EIA e de NEMUS (2005).

Dado o carácter agrícola da área de estudo, composta em mais de 80% por olivais e culturas anuais de sequeiro, a comunidade de mamíferos que ocorre na maioria da área de estudo é composta essencialmente por espécies bastante tolerantes ecologicamente e bem adaptadas a estes meios agrícolas. Esta tendência será ainda mais acentuada nas áreas de projecto do Bloco Oeste, onde 95% da área é composta por olivais e culturas anuais. Assim, as espécies de mamíferos mais comuns na área de estudo serão espécies como a Raposa (*Vulpes vulpes*), a Doninha (*Martes nivalis*), o Texugo (*Meles meles*), a Geneta (*Genetta genetta*), o Sacarrabos (*Herpestes ichneumon*), a Lebre (*Lepus granatensis*) e a maioria dos insectívoros e roedores englobados no elenco de mamíferos inventariados.

Nos extremos Norte e Oeste da área de estudo, na faixa de 500 m envolvente ao Bloco Oeste, a presença de habitats mais interessantes para os mamíferos, como montados mais densos e troços de vegetação ripícola menos intervencionados pelas actividades agrícolas, permitirá a presença das espécies de mamíferos mais antropofóbicas, como o Gato-bravo, o Toirão (*Mustela putorius*) ou a Lontra.

A excepção a este padrão serão os morcegos, uma vez que os dados conhecidos sobre este grupo indicam que os mesmos se podem alimentar em áreas agrícolas, em albufeiras e mesmo em áreas de regadio, embora estas constituam habitats de alimentação pobres. Neste sentido a presença deste grupo será mais uniforme ao longo da área de estudo, muito embora as espécies arborícolas continuem a depender das áreas de montados mais densos que apenas existem nos limites da área de estudo referidos.



#### 4.7.5. Evolução da situação de referência sem projecto

As comunidades biológicas ocorrentes numa determinada área geográfica são determinadas pelas condições abióticas do meio, pelos habitats presentes nesse território e pelo tipo de intervenções e gestão antrópica aplicada ao mesmo.

Assim, no cenário de ausência do projecto, e desconhecendo-se a existência de outros projectos transformadores da área de estudo, assistir-se em termos gerais à manutenção das comunidades animais e vegetais identificadas no presente relatório.

Refira-se, no entanto, que se assiste na área de estudo a uma tendência clara de intensificação dos usos agrícolas, em especial no olival, e que abrange as seguintes acções:

- Aumento da área ocupada por olival, através da ocupação de áreas de culturas anuais por novas instalações de olival regado. A análise de uso do solo feita com base nos ortofotomapas de 2000 e de 2004 mostra que neste período a área de olival na área de estudo aumentou em cerca de 500 ha, tendo a área ocupada por culturas anuais diminuído na mesma ordem de grandeza;
- Renovação dos olivais mais antigos da área de estudo, com a sua substituição por olivais regados novos. Estas substituições são feitas ou de uma só vez ou por fases e foram observadas um pouco por toda a área de estudo;
- Instalação de sistemas de regadio, especialmente em olivais já existentes, mas também em áreas de culturas anuais.

A expansão e renovação do olival na área de estudo é assim uma tendência claramente observada, associada à intensificação da sua exploração e ao aumento da área regada, com recurso a furos e a pequenas albufeiras particulares.

A continuar esta tendência nos próximos anos assistir-se-á a uma diminuição das áreas de culturas anuais de sequeiro, com a sua substituição por novas áreas de olival e culturas anuais de regadio. Esta substituição da agricultura de sequeiro por regadio far-se-á de forma muito mais lenta do que a prevista no projecto em análise, sendo ainda limitada pelas disponibilidades hídricas da região, mas conduzirá aos mesmos tipos de impactes identificados no presente EIA sobre a componente ecológica, devendo assistir-se a uma tendência gradual para o empobrecimento das comunidades vegetais e animais, com especial incidência sobre os grupos mais dependentes dos ambientes pseudo-estepários, como as aves estepárias.





#### 4.7.6. Síntese

O projecto em análise, o Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila, prevê a beneficiação de cerca de 9 000 ha de regadio no concelho de Serpa. No presente descritor assumiu-se como área de estudo a definida por uma faixa de 500 m envolvente a todas as infra-estruturas de projecto (perímetro de rega, condutas secundárias, rede viária e rede de drenagem), totalizando 14 655 ha.

O mosaico de habitats presente na área de estudo é dominado pelo olival, que ocupa 48% da mesma, e pelas culturas anuais de sequeiro (essencialmente cerealiculturas, pousios e pastagens), que representam 33% da área em análise. Estes dois agrossistemas compõem 81% da área de estudo. Nas áreas a beneficiar pelo Bloco Oeste a dominância destes dois habitats é ainda superior: representam cerca de 95% do perímetro do Bloco Oeste, que é ocupado em 62/64% por olival (Alternativa I/II) e em 33/31% por culturas anuais de sequeiro (Alternativa I/II).

Os montados de sobro e azinho representam 13% da área de estudo, mas no que concerne às áreas a beneficiar pelo Bloco Oeste este habitat representa menos de 1% do perímetro de rega. Os montados densos existem assim praticamente apenas na faixa de 500 m envolvente ao Bloco Oeste.

Os restantes sete habitats representados na Carta de Habitats (Carta 16, Volume II) encontram-se representados de forma reduzida na área de estudo, não sendo assim estruturadores da paisagem.

A vegetação da área de estudo é composta por agrupamentos resultantes da degradação das comunidades climáticas outrora existentes. Ocorrem os olivais, as culturas anuais de sequeiro e de regadio, os montados, as vinhas, as linhas de água com vegetação ripícola, os matos e os pomares.

A flora da área de estudo engloba uma biodiversidade considerável, uma vez que foram inventariadas 258 espécies, algumas das quais bastante interessantes a nível botânico, como é o caso das espécies endémicas. Verifica-se também a ocorrência de pelo menos duas plantas com importância comunitária: *Salix salvifolia* Brot. ssp. *australis* Franco, presente na vegetação ripícola, e *Linaria ricardoii*, de que foi identificada uma nova população no sobcoberto de um olival explorado de forma extensiva.

Os olivais, as culturas anuais e a maioria dos montados apresentam uma elevada dominância de comunidades vegetais herbáceas características de áreas fortemente intervencionadas. Nesta vegetação incluem-se os terófitos pertencentes às famílias Poaceae, Asteraceae e Caryophyllaceae e a classe *Stellarietea media* constitui o agrupamento fitossociológico mais frequente.



A vegetação presente nos matos e nos montados com sobcoberto arbustivo demonstra o carácter menos intensivo das intervenções sofridas nestes habitats, verificando-se a ocorrência de uma vegetação mais desenvolvida, estratificada e preservada. As comunidades observadas incluem-se maioritariamente nas classes *Quercetea ilicis* e *Cisto-Lavanduletea*.

No que concerne à fauna foram referenciadas na área de estudo 19 espécies de peixes dulciaquícolas, 11 espécies de anfíbios, 15 espécies de répteis, 129 espécies de aves e 38 espécies de mamíferos.

Entre os grupos animais analisados, constatou-se que devido à dominância dos usos agrícolas na área de estudo (olivais e culturas anuais de sequeiro), a área a beneficiar pelo Bloco Oeste não apresenta particular importância para os anfíbios, répteis e mamíferos. As espécies mais sensíveis destes grupos inventariadas para a área de estudo ocorrem nos limites Norte e Oeste da mesma, nas montados de montados densos nas encostas das margens do rio Guadiana que são abrangidas pela faixa de 500 m envolvente ao Bloco Oeste, e que não serão afectadas directamente pelo projecto. Entre as aves, o elenco avifaunístico inclui também diversas aves que, na área de estudo, ocorrem também apenas nestas encostas da margem do Guadiana, como a Cegonha-negra, a Águia-real ou a Águia de Bonelli.

Nas áreas a beneficiar pelo Bloco Oeste, os principais valores faunísticos correspondem a aves especificamente adaptadas aos meios abertos pseudo-estepários (que compõem cerca de um terço do perímetro de rega): as aves estepárias.

Entre estas, uma das aves de maior valor conservacionista, e que ocorre de forma regular na área de estudo, é o Sisão (espécie de conservação prioritária no espaço comunitário), tendo-se estimado a presença de cerca de 68 machos reprodutores (136 indivíduos adultos) nas áreas a beneficiar pelo Bloco Oeste (na Alternativa I), o que se calculou corresponder a cerca de 0,68% da população reprodutora nacional. Segundo informações do ICN a área de estudo será importante para o Sisão na época de invernada, verificando-se a presença de elevadas densidades de indivíduos desta espécie que se deslocam de zonas mais a Sul no Alentejo (nomeadamente Castro Verde), em busca de maior disponibilidade alimentar.

A presença da Abetarda deverá ser ocasional na área de estudo. Outras aves associados a estes meios presentes na área de estudo são o Tartaranhão-caçador, o Alcaravão e o Cortiçol-de-barriga-preta, para além de vários passeriformes.

Em conclusão, o elenco faunístico da área de estudo apresenta diversas espécies de interesse ecológico e com estatuto de conservação. Os habitats mais importantes para a fauna na área de estudo, em termos





gerais, são os montados densos existentes fora do perímetro do Bloco Oeste, na faixa de 500 m envolvente ao mesmo, nos limites Norte e Oeste da área de estudo.

Nas áreas a beneficiar com regadio pelo Bloco Oeste, a dominância do olival e das culturas anuais de sequeiro leva a que estas áreas não sejam particularmente importantes para a maioria das espécies da fauna. As mesmas características, no entanto, conferem-lhe considerável importância para as aves especificamente adaptadas a estes meios pseudo-estepários, sendo a espécie mais relevante na área de estudo o Sisão – uma ave considerada de conservação prioritária no espaço comunitário (Directiva Aves).

Por fim, refira-se que a área de estudo não se encontra integrada nem intercepta nenhuma área classificada para a conservação da natureza, quer no âmbito da Rede Nacional de Áreas Protegidas, quer da Rede Natura 2000. Em relação às aves estepárias, refira-se ainda que a área de estudo não se integra nas 12 áreas do Alentejo mais importantes para este grupo, segundo o inventário das Zonas Importantes para a Avifauna (*Important Bird Areas*) definidas pela Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA, 2005).



## 4.8. Paisagem

### 4.8.1. Introdução

No presente capítulo caracteriza-se a área abrangida pelo Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila, de forma a determinar o modo como a sua implementação irá alterar a paisagem existente. Para a concretização deste objectivo, caracteriza-se a paisagem actual, com destaque para a morfologia do terreno, hidrografia e uso do solo. A morfologia, porque define a forma do território; a hidrografia, porque em conjunto com a primeira é uma componente básica e estruturante da paisagem; o uso do solo, porque pode determinar alterações muito importantes no modo de ocorrência na paisagem de uma série de processos dinâmicos (SEIA, 1995).

Não foram consideradas outras componentes da paisagem, que são analisadas em capítulos específicos (substrato geológico, macroclima, substrato pedológico), focando-se a atenção sobre as que são menos estáveis e sobre as quais se prevêem alterações visuais com a implementação do empreendimento.

Na primeira parte do trabalho são estudadas as áreas incluídas no Bloco Oeste, através da caracterização de forma sectorial das componentes da paisagem acima referidas. Com base nestas análises, são definidas e caracterizadas as unidades e subunidades de paisagem presentes nesta área.

Em função das características, do estado de preservação, da diversidade e da matriz das unidades de paisagem, determinou-se ainda a sua qualidade e fragilidade visual.

Para o estudo deste descritor e designadamente para a elaboração da cartografia de síntese utilizaram-se as seguintes bases:

- Carta Militar de Portugal à escala 1:25.000 (Instituto Geográfico do Exército);
- A carta de uso do solo elaborada no presente EIA, com base em fotointerpretação de ortofotomapas de 2004 – ver Carta 22 (Volume II).

### 4.8.2. Caracterização das principais componentes da paisagem

#### 4.8.2.1. Morfologia e hidrografia

Seguidamente analisa-se a morfologia do terreno, definida pelo traçado das linhas de fecho e de talvegue (que definem a hidrografia), pela hipsometria e pelos declives da área de estudo.





A área do Bloco Oeste localiza-se nas margens esquerdas dos rios Guadiana e Ardila. Os principais limites físicos presentes na área são coincidentes com estes rios e com as restantes linhas de água principais, assim como com as linhas de fecho que delimitam as suas bacias hidrográficas.

Na Carta 18 (Volume II) apresenta-se a hipsometria da área do Bloco Oeste e da sua envolvente, incluindo classes com amplitude de 20 metros. Tal como se pode observar, as cotas do terreno variam entre um máximo de 200 metros e um mínimo de cerca de 60 metros. As cotas mais baixas encontram-se na proximidade dos rios Ardila e Guadiana, assim como nos vales dos seus afluentes, designadamente do barranco do Catalão (afluente do rio Ardila), da ribeira de Vale de Cervas, do barranco das Amoreiras, do barranco da Zambujeira e da ribeira de Enxoé. As cotas mais elevadas encontram-se progressivamente no sentido Este, na direcção do limite da bacia hidrográfica do rio Guadiana, assim como para Oeste e na direcção dos fechos que delimitam as bacias hidrográficas drenantes para este rio. Verifica-se ainda uma tendência de subida das cotas de Norte para Sul a partir do rio Ardila e da parte Norte do rio Guadiana.

Na Carta 19 (Volume II) apresentam-se os declives da área de estudo, de acordo com as classes identificadas no Quadro 4.8.1, onde se apresenta a representatividade de cada classe por alternativa.

Quadro 4.8.1 – Representatividade das classes de declive no Bloco Oeste

| Classe de declive          |        | Alternativa I |      | Alternativa II |      |
|----------------------------|--------|---------------|------|----------------|------|
|                            |        | ha            | %    | ha             | %    |
| Zonas aplanadas            | < 3%   | 2589,7        | 28,5 | 2380,0         | 29,7 |
| Zonas onduladas            | 3-8%   | 4173,9        | 45,9 | 3747,4         | 46,8 |
| Zonas de colinas           | 8-15%  | 1853,2        | 20,4 | 1531,7         | 19,1 |
| Zonas enrugadas            | 15-25% | 427,6         | 4,7  | 320,7          | 4,0  |
| Zonas fortemente enrugadas | > 25%  | 52,9          | 0,6  | 31,2           | 0,4  |
|                            |        | 9095          | 100  | 8011           | 100  |

Da observação do quadro pode concluir-se que predominam declives inferiores a 8% na área do Bloco Oeste (representando 74,4% da área do mesmo na Alternativa I e 76,5% na Alternativa II), dominando claramente as zonas com declives entre 3 e 8% (representando 45,9% da área do Bloco Oeste na Alternativa I e 46,8% na Alternativa II). Verifica-se ainda alguma representatividade de áreas com declives entre 8 e 15% (representando 20,4% da área do Bloco na Alternativa I e 19,1% na Alternativa II). As restantes classes de declive têm menor representatividade, constituindo menos de 5% da área do Bloco para as duas alternativas em análise.



A observação da carta de declives permite constatar o que foi referido, assim como verificar a distribuição das classes de declive ao longo do território em análise. Assim, verifica-se que as zonas com declives inferiores a 8% constituem a matriz, distribuindo-se quase sempre em conjunto as duas classes de declive abrangidas (<3% e 3-8%). São excepção a esta situação algumas zonas onde as áreas com declives inferiores a 3% se desenvolvem em extensões contínuas, nomeadamente no bloco de rega Orada-Amoreira (junto ao limite noroeste do bloco, para norte da ribeira do Vale das Cervas; e na parte central do bloco, entre Hortinhas e Torrejões), no bloco de Brinches – sub-bloco Várzea (na zona das Minas da Orada e junto ao rio Guadiana, para norte da confluência com o barranco da Zambujeira), no bloco de Brinches – sub-bloco Cangueiro (na proximidade do Alto dos Cangueiros) e no bloco de Brinches – sub-bloco Navegadas (a sudeste e a sudoeste de Brinches).

No que respeita às áreas com declives superiores a 8%, estas surgem predominantemente associadas às zonas de encosta que contém o rio Guadiana, a algumas linhas de água que drenam para o rio Ardila, à ribeira de Vale de Servas, ao barranco da Amoreira e seus afluentes, ao barranco da Zambujeira e seus afluentes, aos vales da ribeira e do barranco de Pias, ao barranco de S. Domingos, às encostas que contém a ribeira do Enxoé e o seu afluente barranco de Grafanes. Verifica-se então que os declives mais elevados estão frequentemente associados aos vales das linhas de água e às suas encostas adjacentes, encontrando-se distribuídos por todos os blocos e sub-blocos de rega. Em geral os declives superiores a 15% estão associados a zonas com declives entre 8 e 15%.

No que respeita à hidrografia, com base na Carta Militar de Portugal e na informação fornecida pela EDIA relativa às linhas de drenagem natural, verifica-se que existem algumas linhas de água com uma dimensão significativa (ver Carta 10, Volume II – ribeira de Vale de Cervas, barranco da Carapeteira, barranco das Amoreiras, barranco da Zambujeira, ribeira de Pias, barranco das Várzeas e ribeira de Enxoé). Verifica-se ainda que grande parte das linhas de água são barrancos (tal como se pode verificar pela própria toponímia), caracterizados por secções de leito reduzidas e por taludes envolventes bastante inclinados, resultantes das chuvas essencialmente torrenciais que se fazem sentir na área.

#### 4.8.2.2. Uso do solo

Tendo por base a Carta de Uso do Solo produzida no âmbito do presente EIA (Carta 22 – Volume II), aborda-se seguidamente o uso do solo presente na área de incidência do projecto. Neste âmbito, verifica-se a presença dos seguintes tipos de ocupação, de acordo com a nomenclatura da Carta de Ocupação do Solo de Portugal Continental, produzida pelo Instituto Geográfico Português:

- Áreas artificiais;





- Áreas agrícolas;
- Áreas florestais e meios semi-naturais;
- Superfícies com água.

As áreas com ocupação agrícola são claramente dominantes. Seguidamente abordam-se de forma mais pormenorizada os tipos de ocupação do solo presentes na área de estudo.

### ***Áreas artificiais***

A localidade de Brinches localiza-se no interior da área abrangida pelo Bloco Oeste, estando no entanto, e naturalmente, excluída da área de rega, não se encontrando nenhum aglomerado urbano de dimensão idêntica no seu interior. Aqui, os “montes” são a forma de povoamento dominante, encontrando-se disseminados um pouco por todo o território em causa.

### ***Áreas agrícolas***

Tal como já foi referido, as áreas com ocupação agrícola são dominantes. Estas encontram-se divididas em diferentes tipos de culturas e de tipos de exploração, de que se destacam pela área ocupada o olival e as culturas anuais (de sequeiro e de regadio), sendo os primeiros predominantes. Com muito pequena representatividade encontram-se ainda vinha e pomares. Verifica-se ainda a presença de montados com culturas anuais (distribuídos sobretudo na metade norte do bloco de rega e em particular no bloco Orada-Amoreira, nos sub-blocos Contendinha, Várzea e Navegadas), e com muito reduzida expressão, montados.

É de referir que se encontram áreas significativas de montado na envolvente do bloco de rega e no seu interior, mas em zonas não integradas do Bloco Oeste, precisamente por esse motivo.

### ***Florestas e meios semi-naturais***

Inseridas nesta classe encontram-se no interior do Bloco Oeste áreas com povoamentos florestais (pequenas manchas de eucalipto e pinheiro), assim como a vegetação ripícola associada às linhas de água principais.

No que respeita à vegetação ripícola, esta ocupa em geral uma faixa estreita, já que os terrenos são quase sempre aproveitados até ao limite das linhas de água para fazer agricultura. No entanto, também se encontram na área de estudo linhas de água com galerias ripícolas bem desenvolvidas e que constituem corredores ecológicos com valor paisagístico, que se destacam da paisagem envolvente onde predominam



manchas contínuas de uso do solo predominantemente associado à agricultura (Fotografia 4.8.1 – Volume II). Pode destacar-se a título de exemplo a galeria ripícola associada à ribeira de Pias.

Referem-se ainda as seguintes linhas de água que têm associada vegetação ripícola: barranco do Catalão, barranco da Meia Tijela, barranco da Meia Laranja, barranco Vale de Covas, barranco vale do Carvão (todos afluentes do rio Ardila), ribeira de Vale de Cervas, barranco dos Caliços (afluente da anterior), barranco da Amoreira, barranco José dos Olhos (afluente do anterior), barranco da Zambujeira, ribeira de Pias e seus afluentes, barranco da Jordoia, barranco de Grafanes e ribeira do Enxoé (no limite Sul do bloco Oeste).

### ***Superfícies com água***

As superfícies com água são representadas pelos rios Guadiana e Ardila e por todas as linhas e planos de água presentes na área de estudo que têm vindo a ser referidas no presente capítulo.

É ainda de mencionar a presença de algumas pequenas superfícies de água constituídas por reservatórios e açudes que são elementos diversificadores da paisagem, assim como a albufeira de Grafanes, no limite do sub-bloco de rega Navegadas, com uma dimensão mais significativa.

### **4.8.3. Unidades de Paisagem**

A área de estudo insere-se na unidade de paisagem Olivais de Moura e Serpa, definida no âmbito do estudo “Contributos para a Identificação e Caracterização da paisagem em Portugal Continental” (Universidade de Évora, 2004). Fica ainda contígua e abrange de forma muito restrita a unidade de paisagem Vale do Baixo Guadiana e afluentes, definida no âmbito do mesmo estudo.

A primeira unidade de paisagem, onde se insere a maior parte do Bloco Oeste, é caracterizada pela presença quase constante do olival, sobre terrenos ondulados, integrando-se ainda no mosaico cultural áreas com culturas anuais de sequeiro, montados de azeitona e vinha. A segunda unidade corresponde ao vale do Guadiana, um vale encaixado, cujas encostas adjacentes são mais inclinadas que os terrenos envolventes, devido ao substrato xistoso. No interior destas grandes unidades de paisagem, individualizam-se outras unidades de paisagem com um nível mais local.

Para definir as unidades de paisagem da área abrangida pelo Bloco Oeste e da sua envolvente directa, avaliaram-se as características morfológicas do território em conjunto com a sua ocupação actual. Desta abordagem verificou-se a necessidade de fazer duas análises distintas e complementares, que culminaram





na definição de unidades e de subunidades de paisagem. As unidades de paisagem são definidas pelas características morfológicas do território, sendo as subunidades de paisagem reflexo da ocupação natural e humana sobre essa estrutura de base, e definidas pela ocupação do solo actual. As unidades e subunidades de paisagem estão cartografadas na Carta 20 (Volume II), são apresentadas no Quadro 4.8.2 e descritas nas páginas seguintes.

Quadro 4.8.2 – Unidades e subunidades de paisagem

| Unidades de paisagem        | Subunidades de paisagem      |
|-----------------------------|------------------------------|
| Zonas aplanadas e onduladas | Paisagem construída          |
| Encostas declivosas         | Paisagem agrícola anual      |
| Vales                       | Paisagem agrícola permanente |
|                             | Paisagem florestal           |
|                             | Galerias ripícolas           |
|                             | Superfícies de água          |

Nos Quadros 4.8.3, 4.8.4, 4.8.5 e 4.8.6 apresenta-se, respectivamente, a representatividade das unidades e subunidades de paisagem no Bloco Oeste, relativamente à totalidade das áreas a regar, às extensões atravessadas pelas condutas, pela rede de drenagem a intervencionar e ao número de hidrantes.

#### 4.8.3.1. Unidades de Paisagem

##### ***Zonas aplanadas e onduladas (Fotografias 4.8.1 a 4.8.4)***

Esta unidade, que abrange a maior parte da área do Bloco Oeste, inclui situações onde os declives predominantes são suaves e inferiores a 8%, correspondendo a um relevo pouco acidentado, no qual a presença em conjunto de zonas com declives inferiores a 3%, e de outras com declives entre 3 e 8%, leva a que se encontre um ondulado típico que por vezes é intercalado com zonas planas.

##### ***Encostas declivosas (Fotografia 4.8.3)***

Esta unidade abrange as áreas com declives dominantes superiores a 8%, e que na área estudada são predominantemente inferiores a 25%. O facto dos declives serem predominantemente superiores aos da unidade zonas aplanadas e onduladas leva a que mereçam algum destaque perante a unidade anterior.

##### ***Vales (Fotografia 4.8.1)***

Esta unidade abrange as zonas de vale que pela sua topografia se destacam no seio das unidades anteriores. Correspondem essencialmente a zonas planas adjacentes às linhas de água principais.



### 4.8.3.2. Subunidades de Paisagem

#### ***Paisagem construída***

Esta subunidade inclui todas as situações em que se destaca a artificialização da paisagem natural ou agrícola, integrando, para além do aglomerado urbano de Brinches, os montes, os edifícios e as restantes áreas artificializadas/construídas presentes na zona estudada. Nesta subunidade inserem-se ainda as estradas e as vias de comunicação ferroviária, apesar de estas não se encontrarem cartografadas como tal na carta de unidades de paisagem.

#### ***Paisagem agrícola anual (Fotografias 4.8.1 a 4.8.3)***

Esta subunidade é constituída por áreas agrícolas com culturas anuais de sequeiro e de regadio. Distingue-se das restantes pelo facto de se alterar sazonalmente em função do ciclo de vida das culturas, e da sua repetitividade anual ou em períodos mais longos. Por outro lado, associa-se a um coberto vegetal baixo ou inexistente (nos casos em que os terrenos se encontrem em pousio, das pastagens ou nos terrenos em lavra), que propicia, quando não se consideram factores como a morfologia do terreno ou a existência de muros ou de outras estruturas delimitadoras, uma grande abertura de vistas.

É, devido aos factores referidos, mas principalmente devido às transformações que ocorrem nesta subunidade, relacionadas sobretudo com os processos culturais, uma paisagem mutável e que se transforma sazonal e anualmente, em termos de aspecto, de textura e de cor. É importante referir que existem actualmente algumas áreas com culturas anuais de regadio integradas no Bloco Oeste.

#### ***Paisagem agrícola permanente (Fotografias 4.8.1, 4.8.3 e 4.8.4)***

Esta subunidade é constituída por áreas agrícolas onde se incluem culturas permanentes, essencialmente olivais, mas também alguns montados com culturas anuais, pomares e vinhas (estes três últimos pouco representativos). Os olivais representam quase na totalidade esta subunidade de paisagem, sendo uma imagem constante a sua forma alinhada, conferindo uma certa ordem à paisagem. Por seu lado, no caso dos montados, a disposição das árvores sobre áreas com culturas anuais ou com pastagens leva-nos à imagem típica da paisagem alentejana.

Assim, esta subunidade é composta por paisagens agrícolas em que existe uma dinâmica anual e sazonal associada, à semelhança da paisagem agrícola anual, mas estando presentes elementos permanentes que integram os espaços agrícolas, e que conferem à paisagem uma certa imutabilidade.





À semelhança do que acontece no caso das culturas anuais, encontram-se áreas de olival infra-estruturadas para serem regadas.

### ***Paisagem florestal***

Esta subunidade integra todas as áreas florestais, nomeadamente povoamentos de eucalipto e de pinheiro, sendo muito pouco representativa na área de estudo.

### ***Galerias ripícolas (Fotografia 4.8.1)***

Esta subunidade inclui as linhas de água com vegetação ripícola, que constituem importantes elementos de diversidade e de estruturação da paisagem, particularmente por se tratarem de áreas essencialmente agrícolas no seio das quais as galerias ripícolas marcam a diferença em termos visuais, quer pelo carácter diferenciado da vegetação arbustiva e herbácea, quer pelo porte esguio e alto das árvores que acompanham as linhas de água.

### ***Superfícies de água***

Esta subunidade inclui os planos de água associados a pequenas represas distribuídas por toda a área de estudo, assim como a albufeira de Grafanes.

## **4.8.3.3. Distribuição das unidades e subunidades de paisagem na área de estudo**

Seguidamente apresentam-se quadros com a representatividade das unidades e subunidades de paisagem relativamente às áreas a regar e às zonas onde serão construídas as diversas infra-estruturas.

Como se pode verificar no Quadro 4.8.3, para qualquer uma das alternativas, as áreas de rega inserem-se predominantemente na unidade zonas aplanadas e onduladas (75,75% e 79,00%, respectivamente para a Alternativa I e II) e na subunidade paisagem agrícola permanente (67,73% e 68,37%, respectivamente para a Alternativa I e II). São ainda representativas a unidade de paisagem encostas declivosas (22,52% e 19,61%, respectivamente para a Alternativa I e II) e a subunidade de paisagem agrícola anual (31,42% e 30,86%, respectivamente para a Alternativa I e II). As restantes unidades e subunidades de paisagem são pouco representativas, com valores que rodam os 1% ou menos.



Quadro 4.8.3 – Representatividade das unidades e subunidades de paisagem no Bloco Oeste relativamente à totalidade das áreas a regar

| Unidades / Subunidades<br>(ha/%) |         | Paisagem<br>agrícola anual | Paisagem agrícola<br>permanente | Paisagem<br>florestal | Paisagem<br>construída   | Galerias<br>ripícolas | Superfícies<br>de água | Total<br>unidades    |
|----------------------------------|---------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|
| Zonas aplanadas e<br>onduladas   | Alt. I  | 2169,78<br>(23,86%)        | 4704,43<br>(51,73%)             | 1,01<br>(0,01%)       | 7,24<br>(0,08%)          | 5,44<br>(0,06%)       | 0,53<br>(0,01%)        | 6888,42<br>(75,75%)  |
|                                  | Alt. II | 1997,51<br>(24,94%)        | 4316,30<br>(53,89%)             | 1,01<br>(0,01%)       | 6,79<br>(0,08%)          | 5,42<br>(0,07%)       | 0,53<br>(0,01%)        | 6327,56<br>(79,00%)  |
| Encostas<br>declivosas           | Alt. I  | 634,23<br>(6,97%)          | 1379,23<br>(15,17%)             | 5,17<br>(0,06%)       | 5,97<br>(0,07%)          | 21,96<br>(0,24%)      | 1,14<br>(0,01%)        | 2047,70<br>(22,52%)  |
|                                  | Alt. II | 443,17<br>(5,53%)          | 1098,96<br>(13,72%)             | 5,13<br>(0,06%)       | 4,42<br>(0,06%)          | 17,83<br>(0,22%)      | 1,14<br>(0,01%)        | 1570,66<br>(19,61%)  |
| Vales                            | Alt. I  | 52,83<br>(0,58%)           | 75,81<br>(0,83%)                | 1,03<br>(0,01%)       | 0,03<br>(0,00%)          | 27,91<br>(0,31%)      | 0,00                   | 157,61<br>(1,73%)    |
|                                  | Alt. II | 31,09<br>(0,39%)           | 61,13<br>(0,76%)                | 1,03<br>(0,01%)       | 0,03<br>(0,00%)          | 18,46<br>(0,23%)      | 0,00                   | 113,13<br>(1,41%)    |
| Total subunidades                | Alt. I  | 2856,84<br>(31,42%)        | 6159,47<br>(67,73%)             | 7,21<br>(0,08%)       | 13,23 (0,15%)<br>(0,61%) | 55,31<br>(0,61%)      | 1,67<br>(0,02%)        | 9093,73<br>(100,00%) |
|                                  | Alt. II | 2471,77<br>(30,86%)        | 5476,39<br>(68,37%)             | 7,17<br>(0,09%)       | 11,24 (0,14%)<br>(0,52%) | 41,71<br>(0,52%)      | 1,67<br>(0,02%)        | 8011,34<br>(100,00%) |

No Quadro 4.8.4 apresenta-se a representatividade das unidades e subunidades de paisagem relativamente às áreas atravessadas pelas condutas da rede secundária do Bloco Oeste.

À semelhança do que acontece com as áreas de rega, as extensões de terreno que serão atravessadas pelas condutas incluem-se predominantemente na unidade de paisagem zonas aplanadas e onduladas e na subunidade paisagem agrícola permanente, sendo também representativas as zonas coincidentes com a unidade encostas declivosas e com a subunidade paisagem agrícola anual.

Relativamente à rede viária, verifica-se que na maioria dos casos, as intervenções a efectuar são sobre vias já existentes, incluídas na unidade de paisagem construída, só se prevendo cerca de 2 quilómetros de novos troços.

Relativamente às estações elevatórias secundárias, verifica-se que duas são coincidentes com a unidade zonas aplanadas e onduladas e com a subunidade paisagem agrícola permanente e uma é coincidente com a unidade vales e com a subunidade paisagem agrícola anual.





Quadro 4.8.4 – Representatividade das unidades e subunidades de paisagem relativamente às áreas atravessadas pelas condutas

| Unidades / Subunidades (m/%) |         | Paisagem agrícola anual | Paisagem agrícola permanente | Paisagem florestal | Paisagem construída | Galerias ripícolas | Superfícies de água | Total unidades         |
|------------------------------|---------|-------------------------|------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|------------------------|
| Zonas aplanadas e onduladas  | Alt. I  | 28000,12<br>(20,72%)    | 86357,48<br>(63,90%)         | 0,00               | 59,79<br>(0,04%)    | 10,55<br>(0,01%)   | 0,00                | 114427,94<br>(84,68%)  |
|                              | Alt. II | 25713,63<br>(20,57%)    | 83515,35<br>(66,82%)         | 0,00               | 55,03<br>(0,04%)    | 10,55<br>(0,01%)   | 0,00                | 109294,55<br>(87,45%)  |
| Encostas declivosas          | Alt. I  | 4264,99<br>(3,16%)      | 14655,20<br>(10,84%)         | 343,79<br>(0,25%)  | 18,69<br>(0,01%)    | 172,24<br>(0,13%)  | 0,00                | 19454,91<br>(14,40%)   |
|                              | Alt. II | 2212,69<br>(1,77%)      | 11885,70<br>(9,51%)          | 226,12<br>(0,18%)  | 18,69<br>(0,01%)    | 172,24<br>(0,14%)  | 0,00                | 14515,44<br>(11,61%)   |
| Vales                        | Alt. I  | 184,05<br>(0,14%)       | 783,98<br>(0,58%)            | 94,05<br>(0,07%)   | 0,00                | 192,79<br>(0,14%)  | 0,00                | 1254,86<br>(0,93%)     |
|                              | Alt. II | 159,97<br>(0,13%)       | 783,98<br>(0,63%)            | 56,99<br>(0,05%)   | 0,00                | 167,94<br>(0,13%)  | 0,00                | 1168,88<br>(0,94%)     |
| Total subunidades            | Alt. I  | 32449,15<br>(24,01%)    | 101796,66<br>(75,33%)        | 437,85<br>(0,32%)  | 78,48<br>(0,06%)    | 375,57<br>(0,28%)  | 0,00                | 135137,71<br>(100,00%) |
|                              | Alt. II | 28086,28<br>(22,47%)    | 96185,03<br>(76,96%)         | 283,11<br>(0,23%)  | 73,72<br>(0,06%)    | 350,73<br>(0,28%)  | 0,00                | 124978,87<br>(100,00%) |

Quanto à rede de drenagem, as intervenções de limpeza e de reperfilamento incidem sobre linhas de água já existentes, verificando-se apenas a abertura de um número reduzido de novas valas.

Tal como se pode verificar no Quadro 4.8.5, no seu conjunto, as intervenções referidas incidem predominantemente sobre a unidade de paisagem zonas aplanadas e onduladas, sendo ainda representativa a unidade de vales, como seria de esperar. No que respeita às subunidades de paisagem, destacam-se a paisagem agrícola permanente e as galerias ripícolas.

No Quadro 4.8.6 apresenta-se o número de bocas de rega coincidentes com cada unidade e subunidade de paisagem, seguindo as tendências referidas para o bloco de rega em geral.



Quadro 4.8.5 – Representatividade das unidades e subunidades de paisagem relativamente à rede de drenagem a intervir

| Unidades / Subunidades (m/%) |         | Paisagem agrícola anual | Paisagem agrícola permanente | Paisagem florestal | Paisagem construída | Galerias ripícolas   | Superfícies de água | Total unidades        |
|------------------------------|---------|-------------------------|------------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|
| Zonas aplanadas e onduladas  | Alt. I  | 6080,07<br>(14,88%)     | 11377,95<br>(27,84%)         | 0,00               | 0,00                | 2267,25<br>(5,55%)   | 45,17<br>(0,11%)    | 19818,71<br>(48,50%)  |
|                              | Alt. II | 5957,60<br>(18,85%)     | 10266,41<br>(32,49%)         | 0,00               | 0,00                | 2261,64<br>(7,16%)   | 45,17<br>(0,14%)    | 18589,32<br>(58,83%)  |
| Encostas declivosas          | Alt. I  | 180,97<br>(0,44%)       | 3608,25<br>(8,83%)           | 0,00               | 0,00                | 4955,27<br>(12,13%)  | 0,00                | 8765,89<br>(21,45%)   |
|                              | Alt. II | 169,11<br>(0,54%)       | 1529,89<br>(4,84%)           | 0,00               | 0,00                | 3346,34<br>(10,59%)  | 0,00                | 5061,31<br>(16,02%)   |
| Vales                        | Alt. I  | 1833,32<br>(4,49%)      | 2961,67<br>(7,25%)           | 0,00               | 0,00                | 7554,08<br>(18,49%)  | 0,00                | 12379,30<br>(30,29%)  |
|                              | Alt. II | 557,68<br>(1,76%)       | 2150,25<br>(6,81%)           | 0,00               | 0,00                | 5313,89<br>(16,82%)  | 0,00                | 8047,21<br>(25,47%)   |
| Total subunidades            | Alt. I  | 8094,36<br>(19,81%)     | 17947,87<br>(43,92%)         | 0,00               | 0,00                | 14776,60<br>(36,16%) | 45,17<br>(0,11%)    | 40963,90<br>(100,00%) |
|                              | Alt. II | 6684,39<br>(21,15%)     | 13946,54<br>(44,14%)         | 0,00               | 0,00                | 10921,88<br>(34,57%) | 45,17<br>(0,14%)    | 31697,83<br>(100,00%) |

Quadro 4.8.6 – Número de bocas de rega coincidentes com cada unidade e subunidade de paisagem

| Unidades / Subunidades (número) |         | Paisagem agrícola anual | Paisagem agrícola permanente | Paisagem florestal | Paisagem construída | Galerias ripícolas | Total unidades |
|---------------------------------|---------|-------------------------|------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|----------------|
| Zonas aplanadas e onduladas     | Alt. I  | 141                     | 631                          | -                  | -                   | -                  | 772            |
|                                 | Alt. II | 128                     | 622                          | -                  | -                   | -                  | 750            |
| Encostas declivosas             | Alt. I  | 24                      | 132                          | 1                  | -                   | -                  | 157            |
|                                 | Alt. II | 8                       | 116                          | 1                  | -                   | -                  | 125            |
| Vales                           | Alt. I  | 2                       | 3                            | 1                  | -                   | 7                  | 13             |
|                                 | Alt. II | 2                       | 3                            | -                  | -                   | 5                  | 10             |
| Total subunidades               | Alt. I  | 167                     | 766                          | 2                  | -                   | 7                  | 942            |
|                                 | Alt. II | 138                     | 741                          | 1                  | -                   | 5                  | 885            |





Face ao exposto, pode concluir-se que na área de estudo dominam as unidades de paisagem zonas aplanadas e onduladas, sendo ainda representativa a unidade de paisagem encostas declivosas. No que respeita às subunidades, predomina a paisagem agrícola permanente e a paisagem agrícola anual.

A unidade zonas aplanadas e onduladas tem uma distribuição generalizada ao longo de toda a área de estudo. A unidade encostas declivosas encontra-se sobretudo associada às encostas que confinam algumas linhas de água (ribeiras que drenam para o rio Ardila, ribeira Vale de Cervas, barranco dos Caliços, ribeira das Amoreiras, ribeira do Pias ribeira do Enxoê), assim como às encostas do rio Guadiana. As zonas de vale, como seriam de esperar, aparecem associadas às principais linhas de água.

Quanto às subunidades, a paisagem agrícola permanente tem uma distribuição generalizada por toda a área de estudo, ficando a paisagem agrícola anual distribuída sobretudo no bloco Orada-Amoreira, assim como no bloco de Brinches - sub-bloco Contendinha e sub bloco Navegadas.

#### 4.8.4. Qualidade visual

A percepção da beleza de uma paisagem é um acto criativo de interpretação por parte do observador (Polakowski, 1975, in Ministerio de Medio Ambiente, 2000), estando a forma como uma paisagem é apreciada por um determinado observador condicionada por três tipos de factores (Laurie, 1975, in Ministerio de Medio Ambiente, 2000):

- Condições e mecanismos sensitivos e de percepção inerentes ao próprio observador;
- Condições educativas e culturais;
- Relações do observador com o objecto a contemplar.

Tendo em conta as características da paisagem da área de estudo, considera-se genericamente que esta possui uma qualidade visual média a elevada que está relacionada com a harmonia com que se integram as diferentes unidades e subunidades de paisagem. No entanto, de forma a minimizar a parte subjectiva da avaliação da qualidade visual da paisagem que tem a ver com o próprio observador, apresenta-se seguidamente um quadro (Quadro 4.8.7) onde se define a qualidade visual das subunidades de paisagem presentes na área estudada, assim como as principais atributos que determinaram essa classificação. Considerou-se que as unidades de paisagem não são relevantes para a determinação da qualidade visual da paisagem visto estarem unicamente relacionadas com a morfologia do terreno, que tem alguma uniformidade ao longo da área estudada, sendo as alterações de uso do solo e as características associadas a este as que terão maior importância em termos da definição da qualidade visual.



Quadro 4.8.7 – Qualidade visual das subunidades de paisagem

| Subunidades de paisagem      | Características mais importantes  | Qualidade visual |
|------------------------------|---|------------------|
| Paisagem construída          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• predominância do carácter artificializado</li> <li>• destaque da paisagem envolvente devido à envolvente predominantemente agrícola, no caso das localidades</li> <li>• integração na envolvente agrícola, no caso dos “montes alentejanos”</li> </ul>   | Média            |
| Paisagem agrícola anual      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• contraste cromático entre solo nu/arado e o solo cultivado</li> <li>• contraste com zonas adjacentes que possuam coberto arbóreo e arbustivo</li> <li>• coberto vegetal baixo e homogéneo que determina uma estrutura espacial aberta e de onde se destacam os elementos verticais e construídos</li> <li>• presença de estruturas associadas à rega em algumas zonas já de regadio</li> <li>• matriz da paisagem em algumas zonas</li> </ul>  | Média – elevada  |
| Paisagem agrícola permanente | <ul style="list-style-type: none"> <li>• contraste cromático e de textura com as áreas com culturas anuais de sequeiro</li> <li>• geometrização da paisagem através da introdução de elementos lineares associados ao compasso de plantação do olival</li> <li>• imagem ordenada e constante, mas com alguma diversidade trazida pelos diferentes tamanhos das árvores (caso do olival) e pelas diferentes culturas (olival, montado, etc.)</li> <li>• aspecto idêntico em qualquer local</li> <li>• matriz da paisagem na maior parte da área</li> </ul> | Média – elevada  |
| Paisagem florestal           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• baixa diversidade de fisionomia e de cores</li> <li>• baixo contraste visual</li> <li>• dominância da monocultura</li> </ul>   | Média-baixa      |
| Galerias ripícolas           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• destaque da paisagem adjacente por serem lineares e pela vegetação característica associada</li> <li>• introdução de diversidade e contraste</li> <li>• determinam a estrutura espacial</li> <li>• criam corredores cénicos importantes em termos visuais</li> </ul>   | Média - elevada  |
| Superfícies de água          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• destaque da paisagem adjacente devido à presença da água</li> <li>• introdução de diversidade e contraste</li> </ul>   | Média            |





#### 4.8.5. Fragilidade visual

A fragilidade ou sensibilidade visual é a susceptibilidade de uma paisagem à alteração quando se efectua um uso sobre ela, expressando o grau de deterioração que a paisagem expressaria perante a incidência de determinadas acções. Enquanto que a qualidade visual de uma unidade de paisagem é uma qualidade intrínseca do território, não acontece o mesmo com a fragilidade, que em princípio depende da actividade que se pretende desenvolver. No entanto, sendo necessária informação que suporte a avaliação de impactes na paisagem, considera-se que a fragilidade tem que tomar também um carácter genérico e considerar-se como intrínseca a cada unidade e subunidade de paisagem.

Assim a fragilidade visual é a susceptibilidade de uma paisagem à alteração quando se efectua um uso sobre ela, expressando o grau de deterioração que a paisagem assumiria perante a incidência de determinadas acções. A fragilidade visual pode ser avaliada através da análise dos elementos constituintes da paisagem, nomeadamente daqueles que estão definidos no Quadro 4.8.8.

Quadro 4.8.8 – Elementos considerados para definição da fragilidade visual

| Parâmetros                          | Variação da fragilidade visual  |
|-------------------------------------|---|
| Morfologia                          | <ul style="list-style-type: none"><li>• aumenta com o declive, devido a um maior ângulo de visão</li><li>• aumenta com exposições a Sul e a Poente, devido à maior iluminação (não se considera esta variável na classificação das unidades e subunidades de paisagem)</li></ul>  |
| Bacia visual                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• aumenta com a dimensão da bacia visual</li><li>• diminui com a complexidade da bacia visual</li><li>• aumenta com a altura relativa do ponto visado em relação à bacia visual, devido aos ângulos visuais de maior incidência</li></ul>   |
| Coberto vegetal                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• aumenta com a variação sazonal da vegetação (vegetação de folha caduca), e contraste do coberto vegetal com o solo</li><li>• diminui com a complexidade/estratificação, com a densidade da vegetação, com a altura do coberto vegetal e com o contraste cromático entre espécies vegetais</li></ul> |
| Acessibilidade visual               | <ul style="list-style-type: none"><li>• aumenta com a facilidade de aceder à visualização de uma unidade de paisagem</li></ul>  |
| Uso do solo e elementos construídos | <ul style="list-style-type: none"><li>• diminui com a diversidade e intensidade do uso do solo</li><li>• aumenta com a monotonia da matriz de uso do solo</li><li>• aumenta com a presença de valores singulares, como edifícios, construções e sítios com interesse histórico ou tradicional</li></ul>                                     |



No quadro seguinte (Quadro 4.8.9) apresenta-se a valoração de cada um dos factores referidos relativamente às unidades e subunidades de paisagem identificadas. A cada um dos factores é atribuído um valor de 1 a 5, sendo que o valor 1 corresponde à situação mais favorável (menor fragilidade visual) e o valor 5 corresponde à situação menos favorável (maior fragilidade visual).

Quadro 4.8.9 – Fragilidade visual das unidades e subunidades de paisagem da área de estudo

| Unidades de paisagem        | Subunidades de paisagem/<br>Factores de fragilidade visual | Morfologia | Bacia visual | Coberto vegetal | Acessibilidade visual | Uso do solo e elem. const. | Balanço | Fragilidade visual |
|-----------------------------|--|------------|--------------|-----------------|-----------------------|----------------------------|---------|--------------------|
|                             |  |            |              |                 |                       |                            |         |                    |
| Zonas aplanadas e onduladas | Paisagem construída  | 2          | 2            | 1               | 4                     | 1                          | 2       | Baixa              |
|                             | Paisagem agrícola anual                                    | 2          | 4            | 4               | 4                     | 4                          | 3.6     | Elevada            |
|                             | Paisagem agrícola permanente                               | 2          | 2            | 3               | 4                     | 3                          | 2.8     | Média              |
|                             | Paisagem florestal   | 2          | 3            | 2               | 4                     | 4                          | 3       | Média              |
|                             | Superfície de água   | 2          | 4            | 1               | 4                     | 3                          | 2.8     | Média              |
|                             | Galeria ripícola   | 2          | 3            | 4               | 4                     | 2                          | 3       | Média              |
| Encostas declivosas         | Paisagem construída  | 4          | 2            | 1               | 4                     | 1                          | 2.4     | Baixa              |
|                             | Paisagem agrícola anual                                    | 4          | 4            | 4               | 4                     | 4                          | 4       | Elevada            |
|                             | Paisagem agrícola permanente                               | 4          | 2            | 3               | 4                     | 3                          | 3.2     | Média              |
|                             | Paisagem florestal   | 4          | 3            | 2               | 4                     | 4                          | 3.4     | Média              |
|                             | Superfície de água   | 4          | 4            | 1               | 4                     | 3                          | 3.2     | Média              |
|                             | Galeria ripícola   | 4          | 3            | 4               | 4                     | 2                          | 3.4     | Média              |
| Vale                        | Paisagem construída  | 3          | 2            | 1               | 4                     | 1                          | 2.2     | Baixa              |
|                             | Paisagem agrícola anual                                    | 3          | 4            | 4               | 4                     | 4                          | 3.8     | Elevada            |
|                             | Paisagem agrícola permanente                               | 3          | 2            | 3               | 4                     | 3                          | 3       | Média              |
|                             | Paisagem florestal   | 3          | 3            | 2               | 4                     | 4                          | 3.2     | Média              |
|                             | Superfície de água   | 3          | 4            | 1               | 4                     | 3                          | 3       | Média              |
|                             | Galeria ripícola   | 3          | 3            | 4               | 4                     | 2                          | 3.2     | Média              |

Escala: 1 a 2,5 – baixa; 2,5 a 3,5 – média; > 3,5 elevada

Assim, verifica-se que a maior parte das unidades e subunidades de paisagem têm fragilidade visual média, sendo a área de estudo predominantemente abrangida por áreas com essa fragilidade visual.



#### 4.8.6. Evolução da situação de referência sem projecto

Caso não seja implementado o projecto prevê-se que se mantenham as tendências verificadas nos últimos anos relativamente à utilização agrícola da área abrangida pelo Bloco Oeste, nomeadamente a renovação de olivais, a substituição de algumas áreas com culturas anuais por olivais e a infra-estruturação para rega de algumas parcelas agrícolas. Assim, em termos globais espera-se que a paisagem continue a ser dominada pela unidade de paisagem agrícola permanente e que se mantenha ainda a representatividade de áreas de paisagem agrícola anual.

#### 4.8.7. Síntese

O presente capítulo teve como objectivo estudar e caracterizar a paisagem abrangida pelo Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila. Neste âmbito, estudou-se a morfologia do território e o uso do solo, tendo-se definido as seguintes unidades de paisagem:

- Zonas aplanadas e onduladas;
- Encostas declivosas;
- Vales.

Definiram-se ainda as seguintes subunidades de paisagem que reflectem essencialmente o uso do solo:

- Paisagem construída;
- Paisagem agrícola anual;
- Paisagem agrícola permanente;
- Paisagem florestal;
- Superfícies de água;
- Galerias ripícolas.

Predomina na área de estudo a unidade de paisagem zonas aplanadas e onduladas, sendo ainda representativa a unidade de paisagem encostas declivosas. No que respeita às subunidades, predomina a paisagem agrícola permanente, seguida da paisagem agrícola anual. As restantes unidades são negligenciáveis em termos globais.

Verifica-se ainda que a maior parte da área estudada tem uma qualidade visual média a elevada e uma fragilidade visual predominantemente média.



## 4.9. Uso do Solo e Ordenamento do Território

### 4.9.1. Introdução

Neste capítulo será analisada a ocupação actual do solo na área de estudo definida para o Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila (que considera um *buffer* de 500 metros em relação às infra-estruturas previstas no projecto), assim como as várias figuras de ordenamento do território para ela definidas, de modo a permitir determinar, posteriormente, quais as áreas/usos que serão alteradas com a implementação do projecto, e avaliar a adequação dos novos usos propostos.

Relativamente ao Ordenamento do Território serão analisadas as seguintes figuras:

- Plano Director Municipal de Moura;
- Plano Director Municipal de Serpa;
- Plano de Bacia Hidrográfica do Guadiana (PBH);
- Plano de Ordenamento das Albufeiras de Alqueva e Pedrógão (POAAP);
- Plano Regional de Ordenamento do Território para a Zona Envolvente do Alqueva (PROZEA);
- Programa Específico de Desenvolvimento Integrado da Zona do Alqueva (PEDIZA).

Efectuar-se-á ainda uma análise das servidões e restrições de utilidade pública, que podem constituir limitações ou impedimentos a qualquer forma específica de aproveitamento do território e, conseqüentemente, às intervenções que estão previstas no âmbito do projecto. Serão especialmente analisadas as relações do projecto com:

- Áreas sensíveis nos termos do DL nº 69/2000 de 3 de Maio (Rede Nacional de Áreas Protegidas, Sítios Classificados da Rede Natura 2000 e outras áreas sensíveis);
- Reserva Ecológica Nacional;
- Reserva Agrícola Nacional;
- Servidões e outros condicionamentos.





#### 4.9.2. Uso do Solo

Na Carta 22 (Volume II) e no Quadro 4.9.1 apresenta-se a ocupação do solo da área de estudo, definida por uma faixa de 500 m envolvente às componentes de projecto. A cartografia de ocupação do solo apresentada baseia-se na Carta de Habitats (Carta 16), produzida pelo descritor Ecologia, Flora e Fauna para o presente EIA (ver metodologia de produção desta cartografia no ponto 4.7.2.1). As classes de ocupação do solo utilizadas baseiam-se na nomenclatura do Corine Land Cover.

Quadro 4.9.1 – Ocupação do solo na área de estudo

| Uso actual do solo                        | Área (ha)      | Área (%)   |
|---|----------------|------------|
| 1. Territórios Artificializados           | 103,1          | 0,7%       |
| 2. Área com ocupação agrícola             | 12326,2        | 84,1%      |
| Culturas anuais                           | 4050,3         | 27,6%      |
| Culturas permanentes                      | 7052,1         | 48,1%      |
| Zonas agrícolas heterogéneas              | 1223,8         | 8,4%       |
| 3. Florestas e Meios Semi-Naturais        | 2018,2         | 13,8%      |
| Florestas                                 | 2013,9         | 13,7%      |
| Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea | 4,3            | 0,03%      |
| 5. Superfícies com Água                   | 208,2          | 1,4%       |
| <b>Total</b>                              | <b>14655,7</b> | <b>100</b> |

Da análise da Carta 22 e dos valores apresentados no quadro anterior ressalta o carácter marcadamente agrícola da área em estudo, que apresenta uma ocupação agrícola de 84%:

- Quase metade da área de estudo é ocupada por culturas permanentes (48,1%), essencialmente o olival;
- Cerca de um terço da área de estudo (27,6%) é ocupada por culturas anuais, incluindo as exploradas em regime de sequeiro e regadio. Durante os trabalhos de campo (realizadas em Abril), a cultura anual mais frequentemente observada foi o trigo, sendo ainda representativa a presença da aveia e da beterraba. Nestas áreas de culturas anuais incluem-se ainda pastagens e pousios;
- Por fim, mais 8,4% da área de estudo é ocupada por territórios agro-florestais (zonas agrícolas heterogéneas), que correspondem a montados esparsos com pastagens ou culturas anuais no sobcoberto.



Apenas cerca de 14% da área de estudo (2018 ha) é ocupada por florestas e meios semi-naturais, correspondendo esta área quase na sua totalidade a montados densos, sendo residuais as áreas ocupadas pelo eucalipto, pinheiro ou matos.

Por fim, cerca de 1,4% da área de estudo corresponde a superfícies com água, essencialmente os leitos dos rios e algumas pequenas charcas e albufeiras privadas.

De modo a ser possível avaliar de forma mais específica os impactes do projecto sobre a ocupação do solo, apresenta-se no quadro seguinte o uso do solo nas áreas de projecto – as áreas a beneficiar com regadio nas Alternativas I e II do Bloco Oeste.

Quadro 4.9.2 – Ocupação do solo nas duas alternativas do Bloco Oeste

| Uso actual do solo              | Alternativa I |               | Alternativa II |               |
|---------------------------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
|                                 | Área (ha)     | Área (%)      | Área (ha)      | Área (%)      |
| 1. Territórios Artificializados | 13,2          | 0,1%          | 11,2           | 0,1%          |
| 2. Área com ocupação agrícola   | 8939,1        | 98,3%         | 7918,6         | 98,9%         |
| Culturas anuais                 | 2857,3        | 31,4%         | 2472,2         | 30,9%         |
| Culturas permanentes            | 5683,4        | 62,5%         | 5213,7         | 65,1%         |
| Zonas agrícolas heterogéneas    | 398,4         | 4,4%          | 232,7          | 2,9%          |
| 3. Florestas                    | 84,6          | 0,9%          | 36,8           | 0,5%          |
| 5. Superfícies com Água         | 57,3          | 0,6%          | 43,7           | 0,5%          |
| <b>Total</b>                    | <b>9094,2</b> | <b>100,0%</b> | <b>8010,3</b>  | <b>100,0%</b> |

Centrando a análise nas áreas a beneficiar pelo Bloco Oeste, as áreas de ocupação agrícola correspondem a quase 99% da área, o que seria expectável, uma vez que o desenho dos perímetros de rega é visa precisamente definir áreas agrícolas a beneficiar com regadio.

As culturas permanentes, essencialmente o olival, correspondem a mais de 60% da área do Bloco Oeste, enquanto que as culturas anuais (sequeiro e regadio) ocupam sensivelmente apenas um terço da área. Os territórios agro-florestais (montados esparsos) ocupam 4,4% na Alternativa I (400 ha) e apenas 3% na Alternativa II (230 ha).

A área florestal integrada no Bloco Oeste (menos de 1% em ambas as alternativas), corresponde essencialmente a pequenas manchas de montado, eucaliptal e pinhal dispersas no meio do mosaico de olival e culturas anuais. As superfícies com água, cerca de 0,5% em ambas as alternativas, dizem respeito a tanques de rega e pequenas charcas e albufeiras particulares, utilizadas essencialmente para o regadio.





### 4.9.3. Planos de Ordenamento

#### 4.9.3.1. Planos Directores Municipais de Moura e de Serpa

No que diz respeito a Planos Municipais de Ordenamento do Território em vigor na área em estudo, há que referir o Plano Director Municipal (PDM) de Serpa, ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º178/95, de 26 de Dezembro, e o Plano Director Municipal de Moura, ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º15/96, de 23 de Fevereiro, com as alterações introduzidas pelas Resoluções do Conselho de Ministros n.º 39/2000, de 19 de Fevereiro, e n.º27/2003, de 19 de Fevereiro.

As disposições constantes no PDM são de cumprimento obrigatório, tanto para as intervenções de iniciativa pública, como privada e cooperativa, tendo prevalência obrigatória sobre todos os actos normativos estabelecidos pelas autarquias.

Constituem objectivos dos PDM's dos concelhos abrangidos pelo projecto em estudo os seguintes:

- Apoiar o desenvolvimento económico, social e cultural do concelho através da utilização racional dos recursos do território, com vista à melhoria da qualidade de vida das populações;
- Promover uma gestão dos recursos do território que salguarde os seus valores, compatibilizando-os com a ocupação, uso e transformação pretendidos.

De acordo com a Planta de Ordenamento dos PDM dos concelhos de Moura e de Serpa (Carta 23, Volume II), verifica-se que a área em estudo se encontra incluída essencialmente em 3 Classes de Espaços, nomeadamente Espaços Agrícolas, Espaços Agro-silvo-pastoris e Espaços Naturais (Áreas de estrutura biofísica fundamental).

#### **Espaços agrícolas**

Os espaços agrícolas têm como objectivo a preservação de estrutura da produção agrícola e destinam-se predominantemente à exploração agrícola e à criação de instalações de apoio à agricultura. Consideram-se áreas agrícolas as áreas que integram os solos incluídos na RAN e que possuem características adequadas ao desenvolvimento de actividades agrícolas ou que possam vir a adquirir essas características, destinando-se dominantemente à produção de bens alimentares.



Nestas áreas são proibidas todas as acções que impliquem alteração ao uso dominante referido, salvo quando não diminuam ou destruam as suas aptidões ou potencialidades agrícolas. A grande maioria da área abrangida pelos blocos de rega encontra-se incluída nesta classe.

### **Espaços agro-silvo-pastoris**

Os espaços agro-silvo-pastoris têm como objectivo a preservação do ambiente, o equilíbrio biofísico e a exploração do coberto florestal natural coexistindo com a pecuária e as actividades agrícolas relacionadas com esta. Alguma área do Bloco Oeste encontra-se incluída nesta classe, nomeadamente áreas actualmente com culturas anuais com presença de azinheiras espaçadas.

Os espaços agro-silvo-pastoris dividem-se nas seguintes categorias:

- Áreas agro-silvo-pastoris: que se caracterizam por, não obstante possuírem vocação predominantemente florestal, poderem manter os usos agrícolas, pastoris, florestais e agro-florestais tradicionais ou ser objecto de medidas de reconversão agro-florestal equilibrada. As medidas de reconversão agro-florestal nestas áreas devem ter por fim a diversificação do mosaico cultural, traduzida nomeadamente na implantação preferencial de espécies florestais autóctones, manutenção dos espaços abertos de uso extensivo e realização de pequenos regadios.
- Áreas florestais: correspondentes às áreas da planta de ordenamento que integram terrenos com baixa a muito baixa fertilidade do solo que se encontram sujeitos a exploração silvícola com espécies não autóctones. Nas áreas florestais as acções de reconversão silvícola devem ter por fim a função de protecção e recuperação da fertilidade do solo, devendo preferencialmente ser utilizadas espécies bem adaptadas às condições edafoclimáticas da região.

### **Espaços culturais e naturais**

De acordo com os regulamentos dos PDM dos concelhos de Serpa e de Moura (Resoluções do Conselho de Ministros n.º178/95, de 26 de Dezembro, e n.º15/96, de 23 de Fevereiro, respectivamente), os espaços culturais e naturais que figuram na planta de ordenamento, são definidos pelas seguintes áreas:

- Áreas da estrutura biofísica principal: que asseguram o funcionamento ecológico do território;
- Áreas culturais: necessárias à salvaguarda dos valores culturais, paisagísticos, arqueológicos, arquitectónicos e urbanísticos fora dos perímetros urbanos.





Nas áreas da estrutura biofísica fundamental, para além do que está estipulado na regulamentação da REN, devem ser excluídas as acções que ponham em risco a biodiversidade e o equilíbrio ecológico devendo, por outro lado, ser implementadas acções de revalorização e reequilíbrio do coberto vegetal. Nestas áreas as actividades agro-silvo-pastoris devem desenvolver-se de forma extensiva, com o fim de manter ou reforçar o equilíbrio ecológico, evitando a destruição das estruturas naturais que assegurem a continuidade dos processos ecológicos, com realce para o coberto vegetal das zonas rupícolas e ripícolas. A presença desta classe nas áreas a beneficiar pelo Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila é pouco representativa.

#### 4.9.3.2. Plano de Bacia Hidrográfica do Guadiana (PBH)

Os concelhos de Moura e de Serpa, onde a zona de estudo se localiza, são abrangidos pelo Plano de Bacia Hidrográfica do Guadiana, documento aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º16/2001, de 5 de Dezembro.

Os objectivos gerais de planeamento dos recursos hídricos das bacias hidrográficas estão expressos em diversos documentos de orientação para a elaboração dos Planos produzidos pelo Instituto da Água e por outras entidades do Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. De entre estes documentos, destaca-se o Decreto-Lei n.º45/94, de 22 de Fevereiro, que regulamenta o planeamento de recursos hídricos em Portugal, concretizando as regras gerais estabelecidas pela Lei de Bases do Ambiente, Lei n.º11/87.

Relativamente ao PBH do Guadiana, o Decreto-Lei n.º45/94, de 22 de Fevereiro, identifica como orientações gerais a conservação e protecção dos valores ambientais e a utilização integrada e equilibrada dos recursos hídricos.

Como objectivos específicos de planeamento dos recursos hídricos da bacia do Guadiana, o PBH do Guadiana pretende (HIDROPROJECTO, *et al.*, 1999):

- Avaliar os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, com destaque para a influência da barragem de Alqueva, para a redução dos caudais entrados na fronteira e para a qualidade dos meios hídricos;
- Analisar a ocupação do solo e do ordenamento do território, com realce para a agricultura de regadio e para os planos sectoriais existentes;
- Inventariar os usos e utilizações de água e analisar as principais condicionantes existentes e as medidas a tomar para a plena satisfação da procura de água;



- Analisar as situações hidrológicas extremas, com destaque para as cheias e as secas e medidas a tomar;
- Avaliar o estado de Conservação da Natureza e as medidas de intervenção a efectuar para a sua protecção;
- Analisar os projectos de dimensão nacional existentes na bacia e sua influência nos recursos hídricos, com destaque para o Empreendimento de Alqueva;
- Analisar o quadro normativo e institucional e as medidas a tomar para agilidade de procedimentos de gestão da água.

Foram ainda definidos no âmbito deste plano diversos objectivos que estão enquadrados na linha estratégica *Ordenamento e Gestão do Território*, tais como:

- Preservar as áreas do Domínio Hídrico;
- Estabelecer condicionamentos aos usos do solo, às actividades nas albufeiras e nos troços em que o uso não seja compatível com os objectivos de protecção e valorização ambiental dos recursos superficiais e subterrâneos;
- Interditar a destruição de vegetação marginal, nos leitos e margens dos cursos de água, excepto quando se destine a garantir a limpeza e desobstrução destes ou a valorizar a sua galeria ripícola;
- Identificar com rigor os solos com aptidão para o regadio e estabelecer condicionamentos aos usos do solo e actividades nas Áreas de Risco de Erosão e nas Áreas de Infiltração Máxima delimitadas pelo Plano de Bacia, a ter em conta na revisão dos Planos Municipais de Ordenamento do Território, e promover a instalação de sistemas agro-florestais que contribuam para a protecção dos solos com maior risco de erosão;
- Elaboração dos Planos de Ordenamento das Albufeiras (POA) existentes e previstas e revisão dos POA já aprovados de modo a cumprir a legislação vigente. À presente data, encontram-se aprovados o Plano de Ordenamento para as Albufeiras de Alqueva e Pedrógão (Resolução de Conselho de Ministros 95/2002, de 13 de Maio), o POA do Monte Novo (RCM nº 120/2003, de 14 de Agosto), o POA da Tapada Grande (RCM n.º 114/2005, de 4 de Julho). O POA do Enxó encontra-se actualmente em fase de discussão pública ([www.inag.pt](http://www.inag.pt), 03-02-2006).

Verifica-se que, no Plano de Bacia Hidrográfica do Guadiana está prevista a implantação do sistema global de rega, com origens de água nas albufeiras de Alqueva e Pedrógão e distribuindo-se pelos subsistemas de Alqueva, de Pedrógão e do Ardila. A concepção à data de elaboração do PBH admitia a rega de





112 240 ha, constituída por três grandes blocos, nomeadamente o bloco do Baixo Alentejo, o bloco do Alto Alentejo e o bloco do Ardila (onde o Bloco Oeste, presentemente em análise, se enquadra).

#### 4.9.3.3. Plano de Ordenamento das Albufeiras de Alqueva e Pedrógão (POAAP)

O Plano de Ordenamento das Albufeiras de Alqueva (POAAP), aprovado originalmente pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 95/2002, de 13 de Maio, foi recentemente sujeito à sua primeira revisão, aprovada pela Resolução de Conselho de Ministros nº94/2006, de 4 de Agosto. O POAAP constitui um Plano Especial de Ordenamento do Território, com o qual se devem conformar os planos municipais e inter-municipais de ordenamento do território bem como os programas e os projectos a realizar na sua área de intervenção, que abrange o Plano de Água e a Zona de Protecção e se insere nos concelhos de Alandroal, Elvas, Portel, Reguengos de Monsaraz, Moura, Mourão, Évora, Vidigueira, Vila Viçosa e Serpa.

O POAAP tem por objectivos:

- Definir regras de utilização dos plano de água e zona envolvente, de forma a salvaguardar a defesa e qualidade dos recursos naturais e patrimoniais, em especial os hídricos;
- Definir regras e critérios para o uso, a ocupação e a transformação do solo, que permitam gerir a área objecto de plano, numa perspectiva dinâmica e integrada, com base num modelo de ocupação que esteja adequado à realidade actual e que enquadre, no contexto dos objectivos gerais, os projectos de investimento que se perspectivam;
- Compatibilizar os diferentes usos e actividades com a protecção e valorização ambiental e as finalidades principais das albufeiras;
- Definir os usos secundários nos planos de água tendo em conta as suas condições morfológicas e a evolução da qualidade de água e identificando as áreas mais adequadas para a conservação da natureza e as áreas mais aptas para actividades de recreio e lazer, prevendo a compatibilidade e complementaridade entre as diversas utilizações;
- Promover a integração das regras de salvaguarda de recursos e de uso do solo nos municípios que integram a área de intervenção;
- Aplicar as disposições legais e regulamentares vigentes, quer do ponto de vista de gestão dos recursos hídricos quer no que respeita aos regimes territoriais especiais;
- Garantir a sua articulação com planos, estudos e programas de interesse local, regional e nacional, em especial com o Programa de Gestão Ambiental do EFMA 2005 e com os objectivos do Plano de Bacia do Guadiana.



Na área de intervenção do projecto do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila, este plano de ordenamento tem incidência sobre a zona da Albufeira de Pedrógão, a qual constitui a principal origem de água do projecto em análise.

A análise da planta de síntese e de condicionantes do POAAP permite verificar que uma pequena parcela do perímetro do Bloco Oeste com cerca de 11 ha, no limite Norte do bloco de Orada-Amoreira, intercepta a área de jurisdição do POAAP. Esta área enquadra-se fundamentalmente na classe de espaços “áreas agrícolas e áreas florestais”, e numa pequena área, com cerca de 3 ha, na classe de espaços “áreas de conservação ecológica”, associada a uma pequena mancha de montado e a uma linha de água. Refira-se que esta sobreposição verifica-se apenas na Alternativa I do Bloco Oeste.

De acordo com o regulamento do POAAP, a classe de espaços “áreas agrícolas e áreas florestais” são áreas onde se aplicam as regras decorrentes dos regimes estabelecidos na legislação específica, nomeadamente da RAN. Neste sentido, esta classe de espaços não apresenta qualquer incompatibilidade com o projecto em análise, dado que este promove a utilização agrícola de áreas de RAN.

Os espaços de conservação ecológica são constituídas pelas ilhas, áreas com habitats prioritários e outras áreas com valores naturais significativos. A pequena área desta classe abrangida pelo perímetro do Bloco Oeste corresponde a uma pequena mancha de montado.

Segundo o artigo 26º do regulamento do POAAP, verifica-se que *“qualquer intervenção nas áreas de conservação ecológica terá em consideração os seguintes objectivos: a) A preservação dos diferentes níveis e componentes naturais da biodiversidade, como a variedade, a distribuição e a estrutura das comunidades animais e vegetais, que suportam as populações auto-sustentáveis de plantas autóctones e naturalizadas intencionalmente e de todos os animais silvestres; b) A integridade estrutural e funcional dos habitats presentes, em especial dos habitats prioritários; c) A valorização do material genético presente, das espécies e populações, das comunidades e ecossistemas, da paisagem e da região.”*

Tendo em conta que a implementação do projecto nesta pequena mancha de montado, integrada na classe “áreas de conservação ecológica”, poderá provocar a degradação deste habitat, decorrente da intensificação agrícola, o Bloco Oeste poderá apresentar alguma incompatibilidade com o POAAP, nesta pequena área de 3 ha. No entanto, note-se que esta sobreposição apenas se verifica na Alternativa I, uma vez o perímetro de rega definido para a Alternativa II não intercepta a área de jurisdição do POAAP.





#### 4.9.3.4. Plano Regional de Ordenamento do Território para a Zona Envolvente da Albufeira do Alqueva (PROZEA)

De acordo com a Resolução de Conselho de Ministros n.º97/94, de 4 de Outubro, a Comissão de Coordenação da Região do Alentejo (CCRA) foi encarregue de promover a elaboração do Plano Regional de Ordenamento do Território da Zona Envolvente à Albufeira do Alqueva (PROZEA), no qual está incluído (entre outros) o concelho de Moura. O PROZEA foi aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º70/2002, de 9 de Abril.

Segundo o mesmo diploma os objectivos deste plano são os seguintes:

- Definir uma estratégia de ocupação da zona envolvente da albufeira de Alqueva;
- Garantir a diversificação e compatibilização de usos e de actividades, definindo padrões de ocupação;
- Contribuir para a criação de uma solução integradora na envolvente de novas estruturas e reorganizar as infra-estruturas e acessibilidades.

Para além destes objectivos, o PROZEA especifica ainda outros, nomeadamente (FBO & TECNINVEST, 1999):

- Integração do empreendimento de Alqueva no espaço regional em que se insere, em termos de estrutura e organização do território;
- Compatibilizar as propostas de desenvolvimento e ordenamento existentes (ao nível local - PDM - e ao nível regional) com os efeitos esperados do projecto do Alqueva;
- Assegurar a repartição equilibrada na região de eventuais benefícios;
- Elaborar um esquema de ordenamento e um quadro de intervenções estratégicas que forneça directrizes de planeamento para o Plano de Ordenamento da Albufeira (POA).

De forma a concretizar estes objectivos, a proposta de plano apresenta um modelo de desenvolvimento regional, que constitui a base do plano e que se traduz numa estruturação e ordenamento do território de modo a responder ao conjunto de desafios que a área actualmente coloca:

- Sustentabilidade ecológica da zona, tirando o maior rendimento dos recursos existentes e gerados pela construção da barragem e enchimento da albufeira de Alqueva;
- Desenvolvimento das actividades económicas e do emprego, de acordo com critérios de utilização racional do espaço, organização das infra-estruturas e conservação dos valores paisagísticos;



- Consolidação da identidade sub-regional construída em torno do aproveitamento equilibrado de uma infra-estrutura comum a cinco concelhos, garantindo uma repartição equitativa dos benefícios;
- Reforço das redes de equipamentos e infra-estruturas consideradas básicas quer para o bem-estar da população residente, quer para o apoio a novas actividades económicas;
- Integração da sub-região nos planos e programas de âmbito regional e nacional.

No que respeita aos usos actuais, na área de projecto (concelho de Moura), de acordo com o PROZEA, devem ser consideradas áreas não susceptíveis de outras utilizações as seguintes:

- Vinhas intensivas;
- Olivais intensivos ou medianamente intensivos;
- Montados de sobro;
- Montados de azinho densos;
- Zonas de mato de protecção dos vales encravados e das zonas de maior declive.

O modelo de organização territorial proposto no PROZEA é constituído por cinco sistemas:

- Sistema de protecção e valorização ambiental;
- Sistema agrícola e de desenvolvimento rural;
- Sistema urbano e de acessibilidades;
- Sistema social;
- Sistema turístico-cultural.

De acordo com o esquema de modelo territorial do PROZEA, a área do concelho de Moura abrangida pela área de estudo integra-se totalmente no sistema agrícola e de desenvolvimento rural, mais concretamente na classe de “Espaços de Agricultura de Base Económica”, para a qual se aplicam as seguintes orientações: espaços a preservar com o uso actual, que corresponde de um modo geral, a sistemas agrícolas com rentabilidade e a um aproveitamento adequado das potencialidades dos solos. Estas áreas são ainda susceptíveis de utilizações numa óptica de agricultura biológica. Estes usos poderão eventualmente ser alargados a áreas que ainda apresentem solos com produtividade mediana e actualmente ocupados com culturas de rentabilidade marginal.





#### 4.9.3.5. Programa Específico de Desenvolvimento Integrado da Zona do Alqueva (PEDIZA)

O Programa Específico de Desenvolvimento Integrado da Zona do Alqueva (PEDIZA) foi aprovado em 28 de Julho de 1997 pela Comissão Europeia, no âmbito do QCA II. Este plano tem um âmbito sub-regional, que abrange cerca de um terço do Alentejo, com 216 000 habitantes e tem incidência em múltiplos domínios de intervenção, como sejam a construção da barragem e da central hidroeléctrica de Alqueva, as respectivas compensações ambientais e sócio-económicas, a alteração do modelo agrícola, a dinamização do tecido económico regional e a formação profissional.

Ao abrigo do III Quadro Comunitário de Apoio para o período de 2000 a 2006 foi aprovado o Programa Operacional Regional do Alentejo, no qual, no âmbito do Eixo Prioritário IV - Desenvolvimento Integrado da Zona de Alqueva (PEDIZA II), se integra a medida n.º 4, «Desenvolvimento agrícola e rural», que tem como objectivo dinamizar e apoiar um novo modelo de desenvolvimento agrícola na zona de influência do empreendimento de fins múltiplos do Alqueva.

O eixo e a medida atrás referidos pretendem garantir a continuidade de intervenções iniciadas no âmbito do PEDIZA, nomeadamente no que se refere à consolidação e ao desenvolvimento do Centro Operativo e de Tecnologia do Regadio e à realização de acções de experimentação e demonstração de novas práticas culturais e de utilização de novas tecnologias.

A medida «Desenvolvimento agrícola e rural» integra as acções «Construção da rede secundária de rega associada ao empreendimento de fins múltiplos de Alqueva (EFMA)» e «Dinamização do novo modelo de desenvolvimento agrícola e rural associado ao EFMA».

O PEDIZA tem como objectivos fundamentais:

- Promover a construção do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva, constituindo uma reserva estratégica de água na região do Alentejo;
- Maximizar as sinergias que a sua construção irá gerar e potenciar o seu aproveitamento para o desenvolvimento da zona afectada pelo regolfo da albufeira e da zona abrangida pela rede de rega;
- Criar condições favoráveis a uma progressiva alteração do modelo cultural agrícola, com a consequente substituição de produções de sequeiro por produções de regadio;
- Maximizar e compensar os impactes negativos e valorizar os impactes positivos decorrentes da construção do EFMA;



- Promover um correcto ordenamento do território, nomeadamente no domínio das infra-estruturas e do património natural e construído, contribuindo simultaneamente para a valorização das condições existentes;
- Reforçar e fomentar a aproximação das instituições dos dois lados da fronteira, maximizando os efeitos benéficos da cooperação transfronteiriça, designadamente no que se refere à qualidade da água e à sua utilização.

#### **4.9.4. Servidões e restrições**

##### **4.9.4.1. Introdução**

A servidão constitui um ónus ou encargo, imposto sobre uma propriedade e limitador do exercício do direito de propriedade. A servidão é administrativa quando é imposta uma disposição legal sobre uma propriedade por razões de utilidade pública. Resulta imediatamente da Lei e do facto de existir um objecto que a Lei considera como dominante sobre os prédios vizinhos. Este estatuto contribui para maximizar a utilidade pública dos bens que a determinam (DGOT, 1988 e 1992 *in* Partidário, 1999).

As restrições de utilidade pública usufruem de um regime semelhante ao das servidões administrativas, mas distinguem-se destas por visarem a realização de interesses públicos abstractos, não corporizados na utilidade de um objecto concreto, seja de prédio ou qualquer outro imóvel (Partidário, 1999).

Pela análise da Planta de Condicionantes dos PDM's dos concelhos de Moura e de Serpa, e com base na legislação vigente na matéria, as principais servidões e restrições na área de estudo são as seguintes:

- Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Reserva Agrícola Nacional (RAN);
- Albufeiras de águas públicas e domínio público hídrico;
- Montado de Sobro e de Azinho;
- Olival;
- Pinheiro bravo e eucalipto;
- Protecção a rodovias;
- Recursos geológicos;
- Protecção à rede de captação, adução e distribuição de água;
- Protecção a redes de distribuição de energia eléctrica.





Seguidamente descrevem-se as condicionantes a que deverão estar sujeitas as áreas sobre as quais incidem estas servidões e restrições de utilidade pública.

#### 4.9.4.2. Reserva Ecológica Nacional (REN)

A Reserva Ecológica Nacional constitui uma estrutura biofísica básica e diversificada que, através do condicionamento da utilização de áreas com características ecológicas específicas, garante a protecção de ecossistemas e a permanência e intensificação dos processos indispensáveis ao enquadramento equilibrado das actividades humanas.

A REN abrange quatro tipos de estruturas biofísicas: zonas ribeirinhas, águas interiores, áreas de infiltração máxima e zonas declivosas. Nas áreas incluídas na REN são proibidas as acções de iniciativa pública ou privada que se traduzam em operações de loteamento, obras de urbanização, construção de edifícios, obras hidráulicas, vias de comunicação, aterros escavações e destruição do coberto vegetal. A entidade que superintende em todas as questões respeitantes a esta servidão é a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional da respectiva área de jurisdição.

Esta servidão constituiu-se após a publicação do Decreto-Lei n.º321/83, de 5 de Julho, revogado pelo Decreto-Lei n.º93/90, de 19 de Março, que revê o regime jurídico da REN.

A Reserva Ecológica Nacional está amplamente representada na área de estudo. As áreas abrangidas pela REN, nos concelhos de Moura e Serpa, são as enumeradas seguidamente, nos termos do Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de Março, alterado pelo Decreto-Lei n.º 213/92, de 12 de Outubro:

- Leitões e margens dos cursos de água e zonas ameaçadas pelas cheias;
- Albufeiras e faixa de protecção delimitada a partir da linha de regolho máximo;
- Cabeceiras das linhas de água;
- Áreas de máxima infiltração;
- Áreas com riscos de erosão.

As áreas de REN dos concelhos envolvidos (Serpa e Moura), encontram-se aprovadas respectivamente pelas resoluções do Conselho de Ministros n.º83/96, de 5 de Junho, e n.º113/96, de 27 de Julho. A sua delimitação encontra-se expressa nas Cartas de Condicionantes dos Planos Directores Municipais dos respectivos municípios.

Nas áreas da REN são proibidas todas as acções de iniciativa pública ou privada que se traduzam em operações de loteamento, obras de urbanização, construção de edifícios, obras hidráulicas, vias de



comunicação, aterros, escavações e destruições do coberto vegetal. São ainda interditas as seguintes acções: florestação ou reflorestação com espécies de crescimento rápido; colocação de painéis publicitários; instalação de parques de sucata e lixeiras, depósitos de inertes e armazéns de produtos tóxicos e perigosos; instalação de pistas de provas para motocicletas e veículos todo-o-terreno.

De modo a analisar a interacção do projecto com a Reserva Ecológica Nacional procedeu-se à digitalização das Cartas de Condicionantes dos PDM's de Moura e Serpa e à vectorização, em ambiente SIG, das áreas de REN incluídas na área de estudo. O resultado pode ser observado na Carta 24 (Volume II).

No total da faixa definida como área de estudo, a REN abrange 9363 ha, o que corresponde a 64 % de toda o território em análise.

Existem ainda áreas simultaneamente classificadas como REN e RAN. No total da área em estudo, 4938 ha encontram-se nestas condições, o que significa que mais de metade do território classificado como REN (53%) se encontra também classificado como RAN.

#### 4.9.4.3. Reserva Agrícola Nacional (RAN)

A Reserva Agrícola Nacional (RAN) definida pelo Decreto-Lei n.º196/89, de 14 de Junho e alterada pelo Decreto-Lei n.º274/92, de 12 de Dezembro, inclui as áreas de solos com maior aptidão agrícola e tem como objectivo promover a sua protecção, em termos de recurso natural não renovável, reservando o seu uso para fins exclusivamente agrícolas. Para além das áreas com maior aptidão agrícola, encontram-se também salvaguardados pelo regime da RAN os solos que tenham sido objecto de importantes investimentos, com o intuito de aumentar a sua capacidade produtiva.

Nas áreas de RAN são proibidas as acções que “diminuem ou destruam as suas potencialidades agrícolas [...]. As actividades agrícolas desenvolvidas nos solos da RAN são objecto de tratamento preferencial em todas as acções de fomento e apoio à agricultura desenvolvidas pelas entidades públicas” (D.L. n.º 196/89, de 14 de Junho, art.º 8º).

Analisando a Carta 24 (Volume II), constata-se que grande parte do território definido como área de estudo se encontra incluída na RAN, num total de 7932 ha, ou seja 54 % da área de estudo.

No entanto, tal como foi referido, o Decreto-Lei n.º21-A/98 de 6 de Fevereiro, permite à EDIA os mecanismos legais necessários à prossecução das atribuições de interesse público decorrentes da realização do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva, com o objectivo de garantir eficácia na sua realização. Neste sentido, de acordo com o Artigo 11º desse D.L., são autorizadas todas as acções





relacionadas com a execução do empreendimento respeitantes a obras hidráulicas, vias de comunicação e acessos, construção de edifícios, canais, aterros e escavações, que impliquem a utilização de solos integrados na RAN ou que se desenvolvam em áreas incluídas na REN, ou em áreas abrangidas por restrições análogas, sem prejuízo dos procedimentos inerentes aos Estudos de Impacte Ambiental, nomeadamente no que diz respeito à implementação das medidas preconizadas para a minimização dos previsíveis impactes.

#### 4.9.4.4. Albufeiras de águas públicas e Domínio Público Hídrico

O Decreto Regulamentar n.º2/88, de 20 de Janeiro, procurou instituir um regime eficaz em matéria de gestão ordenada das albufeiras de águas públicas, tendo sido alterado pelo Decreto Regulamentar n.º37/91, de 23 de Julho. De acordo com estes diplomas, as albufeiras das águas classificam-se, em albufeiras protegidas, condicionadas e de utilização livre.

A albufeira de Pedrógão foi classificada como protegida pelo Decreto Regulamentar n.º 10/98 de 12-05-1998.

As zonas de protecção das albufeiras de águas públicas classificadas como protegidas têm uma largura de 500m, a contar da linha do Nível de Pleno Armazenamento (NPA).

A faixa da zona de protecção das albufeiras de águas públicas classificadas, marginal da albufeira e com largura de 50m a partir da linha de NPA, é considerada zona reservada, na qual não são permitidas quaisquer construções que não sejam infra-estruturas de apoio à utilização dessas albufeiras, podendo, contudo, essa largura vir a ser ajustada, para cada albufeira e ao longo desta, se tal for considerado conveniente, de acordo com o ordenamento territorial da zona de protecção. Na ausência de Plano de Ordenamento de Albufeiras de Águas Públicas, cuja elaboração é da competência do Instituto da Água (INAG), ou Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) plenamente eficazes, o licenciamento municipal de obras a realizar na zona de protecção das albufeiras classificadas carece de parecer favorável do INAG.

O PDM de Serpa impõe no Art.º 43º interdições às albufeiras do concelho e a uma faixa envolvente às mesmas de 100m além do nível de pleno armazenamento.

O Domínio Público Hídrico (DPH) é constituído pelo domínio público marítimo e fluvial, integrando na área de estudo a albufeira de Pedrógão. Para além destas, fazem ainda parte do DPH uma margem no mínimo de 50m nas águas fluotáveis sujeitas à jurisdição das autoridades marítimas ou portuárias e uma margem de 10m nas águas não navegáveis nem fluotáveis.



Ao Domínio Público Hídrico é aplicável o disposto nos Decretos-lei nº468/71, de 5 de Novembro, n.º46/94, de 22 de Fevereiro, n.º89/87, de 26 de Fevereiro e n.º70/90, de 2 de Março, para além do disposto no artigo 5º do Decreto-Lei nº93/90.

De acordo com o Decreto-lei nº468/71, as áreas incluídas no Domínio Público Hídrico estão sujeitas a servidão de uso público. Por outro lado, de acordo com o Decreto-Lei n.º46/94, de 22 de Fevereiro, as intervenções do tipo da que se pretende efectuar são consideradas construção de infra-estruturas hidráulicas. A construção, alteração, reparação ou demolição de infra-estruturas hidráulicas, independentemente do fim a que se destinam, carece de título de utilização e está sujeita à obtenção de licença contendo descrição do aproveitamento, com apresentação dos aspectos gerais do curso de água, vegetação circundante, configuração topográfica e descrição geológica do terreno (artigo 42º).

Quaisquer intervenções no Domínio Público Hídrico encontram-se condicionadas à obtenção de licença, não sendo permitida a execução de quaisquer obras, permanentes ou temporárias, sem licença do INAG (Decreto-Lei n.º468/71 de 5 de Novembro, Artº12º, alterado pelo Decreto-Lei n.º46/94 de 22 de Fevereiro).

#### 4.9.4.5. Montados de Sobro e de Azinho

Os montados de Sobro e Azinho estão actualmente confinados a zonas onde predominam influências climáticas mediterrânicas com fraca pluviosidade concentrada num curto número de meses e grandes amplitudes térmicas, com condicionalismos mesológicos e pedológicos adversos, o que confere a estes ecossistemas elevada especificidade e sensibilidade.

Constituindo por regra sistemas agro-silvopastoris, apresentam grande complexidade ecológica, com uma fauna e flora associadas que contêm muitos endemismos e espécies raras, que justificam a promoção da preservação destes agrossistemas, no âmbito de uma estratégia mundial de conservação. O sobreiro (*Quercus suber* L.) e a azinheira (*Quercus rotundifolia* Lam.) constituem assim uma das componentes principais destes sistemas vivos, a valorizar e preservar.

Perante as fortes pressões que continuamente têm atingido muitos montados, quer por eliminação do arvoredo para afectação do terreno a outros fins, quer pela prática de operações culturais tecnicamente incorrectas, torna-se necessário defender estes povoamentos, pelo que no Decreto-Lei n.º11/97 de 14 de Janeiro, revogado pelo Decreto-Lei n.º169/2001, de 25 de Maio, foram impostas normas de protecção adequadas e eficazes.

De acordo com o art.º 1 (alínea q, iv) deste decreto, entende-se por povoamento de sobreiro, de azinheira ou misto, a formação vegetal onde se verifica presença de sobreiros ou azinheiras, associados ou não





entre si ou com outras espécies, cuja densidade satisfaz o valor mínimo de 10 árvores por hectare, quando o valor médio do perímetro à altura do peito das árvores das espécies em causa é superior a 130 cm.

Como consequência desta servidão estabelece-se que:

- Não são permitidas conversões artificiais de qualquer natureza em áreas de montado, excepto em situações de manifesta desadequação das espécies à estação e mediante autorização da Direcção Geral das Florestas;
- Ficam vedadas por 10 anos quaisquer conversões culturais em áreas de montado de Sobro e Azinho que tenham sido percorridas por incêndios, excepto nas situações previstas no item anterior e mediante autorização da Direcção Geral das Florestas;
- Carece de autorização da Direcção Geral das Florestas, na sua qualidade de autoridade florestal nacional, o corte ou arranque de sobreiros e azinheiras, ouvida a Direcção Regional da Agricultura competente.

Os cortes ou arranques em montados de Sobro e Azinho podem ser permitidos nos seguintes casos:

- Em desbaste, com vista à melhoria produtiva dos montados;
- Em corte de redução, quando este se destina a permitir a realização de empreendimentos de imprescindível utilidade pública ou empreendimentos agrícolas de relevante interesse para a economia nacional;
- Por razões fitossanitárias.

Em relação à conversão de montados com vista à realização de empreendimentos de utilidade pública, o artigo 6º do Decreto-Lei n.º169/2001, de 25 de Maio, exige ainda a emissão da declaração de imprescindível utilidade pública ou do relevante interesse para a economia nacional dos empreendimentos, competindo esta tarefa ao ministro da tutela e ao Ministro da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas e, no caso de não existir Estudo de Impacte Ambiental, também ao Ministro do Ambiente.

A Direcção Geral das Florestas e as Direcções Regionais da Agricultura do Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e das Pescas (MADRP) são as entidades que superintendem a todas as questões referentes à esta servidão.

O Decreto-Lei n.º21-A/98, de 6 de Fevereiro, atribui ao EFMA, de que o presente projecto é parte integrante, o estatuto de empreendimento de interesse público, sendo que de acordo com o Artigo 12º, alínea 2 deste D.L. “o corte ou arranque de espécies legalmente protegidas não carece de autorização”.



#### 4.9.4.6. Olival

As Direcções Regionais de Agricultura do MADRP são as entidades responsáveis por todas as questões respeitantes a esta servidão.

O arranque e corte das oliveiras só pode ser efectuado, de acordo com o Decreto-Lei n.º120/86, de 28 de Maio, que constitui a servidão, mediante autorização da Direcção Regional da Agricultura, e caso se verifiquem as condições indicadas no mesmo Decreto. O projecto em causa enquadra-se numa dessas condições, mais concretamente: “quando o arranque for efectuado em zonas destinadas a obras de hidráulica agrícola, a vias de comunicação ou construções e empreendimentos de interesse nacional, regional e local, bem como a obras de defesa do património cultural, desde que o seu interesse seja reconhecido pelo ministério competente”.

#### 4.9.4.7. Pinheiro bravo e eucalipto

Em termos legais são impostas medidas que regulamentam e condicionam o corte destas espécies. O Decreto-Lei n.º173/88, de 17 de Maio, estabelece a proibição do corte de povoamentos florestais, particularmente, ao nível dos povoamentos de pinho e de eucalipto, sendo necessário solicitar autorização à Direcção Regional de Agricultura da região onde está instalado o povoamento.

#### 4.9.4.8. Protecção a infra-estruturas rodoviárias

As servidões a que estão sujeitos os terrenos ao longo das estradas destinam-se a proteger as vias de comunicação demasiado próximas, nomeadamente as que afectam a segurança do trânsito e a visibilidade, e a garantir a possibilidade de futuros alargamentos das vias e a realização de obras de beneficiação.

A servidão instituída é variável, consoante a classificação da estrada, sendo as áreas *non aedificandi* as definidas pela legislação em vigor, nomeadamente pelo Decreto- Lei n.º13/94, de 15 de Janeiro, o qual se aplica às estradas nacionais constantes do Plano Rodoviário Nacional.

O Plano Rodoviário Nacional (PRN) 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 (Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de Julho, alterado pela Lei n.º 98/99, de 26 de Julho).





De acordo com o Art. 5.º do Decreto- Lei n.º13/94, de 15 de Janeiro as estradas nacionais têm uma faixa *non-aedificandi* de 20 m para cada lado do eixo da estrada e nunca a menos de 5 m da zona da estrada.

A rede rodoviária municipal é constituída pelas estradas municipais, caminhos municipais, caminhos vicinais, arruamentos urbanos e outras vias não classificadas que caíram no domínio público pelo uso. São fixadas faixas de protecção *non aedificandi*, que podem ir ser de 6, 10 ou 50m, para cada lado do eixo da estrada, consoante se trate, respectivamente, de vedações, de construções para fins habitacionais ou de construções para instalação de fábricas ou outras que possam causar dano, estorvo ou perigo quer à via quer ao trânsito.

#### 4.9.4.9. Recursos geológicos

A servidão tem por base legal o Decreto-Lei nº 90/90 de 16 de Março e o Decreto-Lei nº 270/2001 de 6 de Outubro.

O limite Sudoeste do bloco de rega da Orada-Amoreira é abrangido parcialmente por uma concessão mineira de ferro (magnetite) - a “Mina da Orada” (código 1230 Fe), nomeadamente pelas ocorrências minerais com a designação de Herdade do Carvalhal e Herdade da Igreja nº 2. No extremo Sul do sub-bloco de rega das Navegadas existe uma área com um contrato de prospecção e pesquisa de recursos. A área da concessão abrangida pelo bloco de rega da Orada Amoreira e de prospecção abrangida pelo bloco de Brinches (sub-bloco Navegadas) regem-se pelo estipulado no Decreto-lei nº 90/90 de 16 de Março de 1990.

Na área de estudo existem duas pedreiras com baixa de exploração (com as referências 2013 e 2573). Estas pedreiras estão sujeitas ao estipulado pelo Decreto-lei nº 90/90 de 16 de Março e ao Decreto-lei nº 270/2001 de 6 de Outubro.

As zonas de defesa devem observar as distâncias fixadas em portaria de cativação e, na falta desta, as constantes do Decreto-Lei Nº 89/1990 de 16 de Março (distâncias medidas a partir da bordadura da escavação ou de outro elemento integrante da pedreira mais próximo do objecto a proteger):

- De 5 m, relativamente a prédios rústicos vizinhos, murados ou não;
- De 15 m, relativamente a caminhos públicos;
- De 20 m, relativamente a condutas de fluidos, linhas eléctricas de baixa tensão, linhas aéreas de telecomunicações e teleféricos não integrados na exploração da pedreira;
- De 30 m, relativamente a linhas férreas, pontes, rios navegáveis, canais, cabos subterrâneos eléctricos e de telecomunicações, linhas eléctricas aéreas ou de alta tensão, postos



eléctricos de transformação ou de telecomunicações, edifícios não especificados e locais de uso público;

- De 50 m, relativamente a nascentes de água e estradas nacionais ou municipais;
- De 70 m, relativamente a auto-estradas e estradas internacionais;
- De 100 m, relativamente a monumentos nacionais, locais classificados de valor turístico, instalações e obras das forças armadas e forças e serviços de segurança, escolas e hospitais;
- De 500 m, relativamente a locais ou zonas com valor científico ou paisagístico e, como tal, já classificadas pela entidade para o efeito competente.

As zonas de defesa previstas devem ser respeitadas sempre que se pretendam implantar, na vizinhança de pedreiras, novas obras ou outros objectos alheios à pedreira.

#### 4.9.4.10. Outras condicionantes

As zonas sujeitas a condicionamentos especiais, devidamente delimitadas na Planta de Ordenamento e na Planta de Condicionantes dos PDM's dos concelhos de Moura e Serpa têm como objectivo garantir a segurança dos cidadãos, o funcionamento das infra-estruturas e a valorização do património ambiental. Na área de estudo, os condicionamentos especiais existentes são:

- Furos de captação de água;
- Depósitos;
- Adutoras e canais;
- Outros órgãos de saneamento básico.

Na rede de distribuição e adução de água é interdita a construção ao longo de uma faixa de 10m medida para cada lado do traçado das condutas de adução ou distribuição. As captações públicas de água subterrânea estão sujeitas a zonas de protecção que visam garantir as melhores condições de exploração, nomeadamente no que se refere à qualidade exigida para abastecimento público.

É interdita a construção no corredor de 5 m de cada lado dos grandes colectores no perímetro de 10 m em volta das estações elevatórias e no perímetro de 300 m em volta das estações de tratamento de efluentes ou de resíduos sólidos.

#### 4.9.4.11. Síntese de condicionantes

Na Carta 25 (Volume II) e no quadro seguinte apresenta-se uma síntese das principais condicionantes do ordenamento do território que serão afectadas pelo presente projecto, as áreas ocupadas e a





percentagem da área de estudo coincidente com cada classe de condicionantes. Além das classes listadas no quadro seguinte, há ainda a considerar as áreas de protecção aos recursos geológicos e às infra-estruturas rodoviárias, e o património edificado, que se encontram representados também na Carta 25.

Quadro 4.9.3 – Síntese das principais condicionantes

| Síntese de condicionantes | Área de Estudo |      |
|---------------------------|----------------|------|
|                           | ha             | %    |
| REN                       | 9363           | 64   |
| RAN                       | 7932           | 54   |
| Montado                   | 1933           | 13   |
| Protecção de albufeiras   | 143,5          | 0,98 |
| Domínio público hídrico   | 118,2          | 0,81 |

#### 4.9.5. Evolução da situação de referência sem projecto

No que diz respeito a este descritor, prevê-se uma evolução da situação de referência condicionada pelos principais instrumentos de ordenamento actualmente em vigor, como sejam os Planos Directores Municipais e os Planos Regionais de Ordenamento, que irão determinar o desenvolvimento da situação da área de estudo.

Ainda que o projecto não venha a ser desenvolvido nos moldes actuais, está prevista a criação de albufeiras nesta área (nomeadamente as albufeira da Amoreira, Brinches e Serpa), pelo que será expectável a introdução de novas condicionantes ao uso do solo na envolvente das mesmas, após a sua classificação, e a entrada em vigor dos respectivos Planos de Ordenamento de Albufeira.

#### 4.9.6. Síntese

O uso do solo dominante na área em estudo é o agrícola, com ocupação preferencial por culturas permanentes de olival, a que se seguem, em termos de representatividade, as culturas arvenses de sequeiro. O montado surge de forma pouca expressiva, e fundamentalmente fora dos blocos de rega (na faixa de 500 m envolvente aos mesmos e integrada na área de estudo). Verifica-se ainda a presença de algumas áreas de culturas anuais de sequeiro com a presença de sobreiros e azinheiras dispersas. As zonas artificializadas apresentam fraca expressão, sendo a mais representativa o aglomerado populacional de Brinches.



As Plantas de Ordenamento dos PDM's dos concelhos de Moura e de Serpa, confirmam o acima exposto. No âmbito destas figuras de ordenamento do território, a área em estudo encontra-se incluída essencialmente em três Classes de Espaços: Espaços Agrícolas, Espaços Agro-silvo-pastoris e Espaços Naturais (Áreas de estrutura biofísica principal). Além dos PDM, as principais figuras de ordenamento do território e programas de desenvolvimento aplicáveis na área de estudo são:

- Programa Específico de Desenvolvimento Integrado da Zona do Alqueva (PEDIZA);
- Plano Regional de Ordenamento do Território para a Zona Envoltante da Albufeira do Alqueva (PROZEA);
- Plano de Bacia Hidrográfica do Guadiana;
- Plano de Ordenamento das Albufeiras de Alqueva e Pedrógão (POAAP);

Na área em estudo não existem áreas sensíveis, nos termos do DL nº 69/2000 de 3 de Maio. As principais servidões e restrições presentes visam:

- a protecção de solos e de espécies vegetais (Reserva Ecológica Nacional; Reserva Agrícola Nacional; montado de sobro e de azinho; olival; pinheiro bravo e eucalipto);
- a protecção dos recursos hídricos (albufeiras de águas públicas e domínio público hídrico);
- a protecção dos recursos geológicos;
- a protecção de infra-estruturas (rodovias; rede de captação, adução e distribuição de água, às estações de tratamento de efluentes e de resíduos sólidos; redes de distribuição de energia eléctrica).

Apesar das restrições impostas, o Decreto-Lei n.º21-A/98 de 6 de Fevereiro cria um regime especial às expropriações necessárias à realização do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva, onde o projecto em análise se integra, aos bens e ao domínio a afectar a este Empreendimento e às acções específicas de execução do projecto. Assim, são autorizadas as acções relacionadas com a execução do empreendimento, nomeadamente obras hidráulicas, acessos, vias de comunicação, aterros, escavações, entre outras, incluindo nas áreas de RAN e REN.

Por fim, refira-se que o projecto em avaliação contribui para o cumprimento de uma das opções estratégicas territoriais definidas para a Região Alentejo pelo Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território: *“assumir o papel estratégico da agricultura e apoiar os processos da sua transformação, designadamente os impulsionados pelo Empreendimento de Alqueva e pelos restantes perímetros de regadio”* (MAOTDR, 2006).





## 4.10. Agrossistemas

### 4.10.1. Introdução

A análise da situação de referência do presente descritor pretende ser o ponto de partida para a avaliação dos efeitos da implementação do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila nos Agrossistemas das áreas beneficiadas. Nesse sentido, será analisada a situação actual e a evolução da situação de referência sem projecto.

A área a beneficiar pelo Bloco Oeste insere-se na totalidade na zona agroecológica dos **Barros de Beja**. Esta área é a menos florestal das zonas alentejanas, facto que se justifica pela qualidade dos solos aí existentes, que permite a obtenção de produtividades elevadas. É uma zona por excelência dedicada aos cereais, com pousios curtos ou mesmo inexistentes.

A disponibilização do recurso água pelo sistema de rega a implementar não será, por si só, responsável pela passagem de sistemas de sequeiro para os de regadio em toda a extensão da área a beneficiar. Esta reconversão cultural está igualmente ligada às características sócio-culturais e económicas da população, às características edafo-climáticas, às tendências de evolução de ocupação do solo já em operação e às características do mercado.

Assim, a caracterização da situação de referência dos Agrossistemas abordará as seguintes matérias:

- Estrutura da propriedade e utilização da terra;
- Sistemas de produção vegetal: i) identificação do tipo de culturas efectuadas; ii) tecnologia usada na sua produção; iii) identificação das tecnologias de rega e origens de água;
- Sistemas de produção animal;
- Caracterização sócio-económica e técnico-económica do sub-sector agrícola.

O Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila abrange cerca de 8 mil a 9 mil hectares. No entanto, uma vez que o âmbito geográfico das análises realizadas no presente descritor está condicionado pela disponibilidade de dados, considerar-se-ão os seguintes níveis de abordagem:

- Áreas a beneficiar pelo perímetro do Bloco Oeste;
- Freguesias abrangidas pelo Bloco Oeste;
- Concelhos abrangidos pelo Bloco Oeste;
- Subsistema de Rega do Ardila;
- Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA).



No Quadro 4.10.1 apresenta-se a área de cada freguesia inserida na área de estudo, a qual abrange uma área significativa da freguesia de Brinches (76%), seguindo-se, em termos de representatividade, as freguesias de Pias (38%), e com um menor nível de abrangência, as freguesias de S. João Baptista (única freguesia do concelho de Moura) e de Santa Maria .

Quadro 4.10.1 – Área das freguesias a afectar pelo projecto

| Concelho | Freguesia        | Área da freguesia (ha) | % da freguesia beneficiada |
|----------|------------------|------------------------|----------------------------|
| Serpa    | Pias             | 16368                  | 38                         |
|          | Sta Maria        | 15433                  | 5                          |
|          | Brinches         | 9227                   | 76                         |
| Moura    | S. João Baptista | 9313                   | 7                          |

As principais fontes bibliográficas consultadas para a elaboração do presente descritor foram:

- Estudo de Avaliação do Impacte Sócio-Económico da Componente Hidroagrícola do Alqueva (AGRO.GES, 2004);
- Estudo do Impacto sobre as Explorações Agrícolas da Nova Concepção do Sistema de Rega do Alqueva (AGRO.GES, 2005);
- Anuário Estatístico Regional de 2004 - Alentejo, INE;
- Recenseamento Geral Agrícola (RGA) de 1999, Instituto Nacional de Estatística (INE);
- Elementos escritos e cartas produzidas pelo Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica (IDRHa) no âmbito do Projecto Alqueva Agrícola (<http://www.idrha.min-agricultura.pt/gpaa>).

Foi igualmente utilizada informação relativamente à ocupação e usos do solo produzida pelo descritor Ecologia, Flora e Fauna (metodologia no ponto 4.7.2.1) e representada e analisada no descritor Uso do Solo (ponto 4.9.2)

No âmbito desta análise foram realizadas visitas de reconhecimento de campo, com o objectivo de melhor apreender a realidade da área, e de confrontar os elementos de estudos disponíveis com potenciais evoluções e alterações ocorridas desde a realização dos mesmos até à data. Desta forma, foi possível constatar um interesse generalizado no regadio, através do número de parcelas com sistemas de rega já instalados.





#### 4.10.2. Caracterização sócio-estrutural do sub-sector agrícola

Seguidamente apresenta-se uma caracterização da estrutura da propriedade e de utilização da terra, considerando, nomeadamente: o número e a dimensão das explorações, o número de blocos, o número de produtores, as formas de utilização e de exploração da terra e a estrutura fundiária.

Após uma primeira abordagem à estrutura da propriedade na área do Subsistema do Ardila, onde se enquadra o Bloco Oeste, efectuada com base nos dados do Plano de Intervenção para a Zona do Alqueva (GPAa, 2005), procede-se à caracterização da estrutura da propriedade com base no Recenseamento Geral da Agricultura, 1999 – Alentejo para as freguesias da área de estudo. Nalguns casos, efectuou-se ainda uma estimativa para a própria área de estudo, partindo dos dados disponíveis para as freguesias.

Procede-se ainda a uma caracterização social das explorações agrícolas a nível regional, com base no “*Estudo de Avaliação do Impacte Sócio-Económico da Componente Hidroagrícola do Alqueva*” (AGRO.GES, 2004).

##### 4.10.2.1. Estruturas agrárias

No Subsistema do Ardila as explorações apresentam uma área elevada (mesmo assim inferior à dos subsistemas de Alqueva e Pedrógão), com 56,3% das explorações entre os 200 e os 1000 ha, e apenas 1% com área inferior a 5 ha. No Quadro 4.10.2 apresenta-se a dimensão das explorações por classe de área.

Quadro 4.10.2 – Dimensão das explorações por classe de área no sub-sistema do Ardila (% do sistema)

| ≤ 2<br>ha | 2-5<br>ha | 5-10<br>ha | 10-20<br>ha | 20-50<br>ha | 50-100<br>ha | 100-200<br>ha | 200-500<br>ha | 500-1000<br>ha | > 1000<br>ha |
|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|--------------|---------------|---------------|----------------|--------------|
| 0,2       | 0,8       | 1,5        | 2,7         | 8,6         | 8,1          | 13,9          | 26,3          | 30,0           | 7,9          |

Fonte: GPAa (2005)

A área total das explorações interceptadas pelo Subsistema do Ardila é de 65779 ha (Quadro 4.10.3), a maioria das quais fora do perímetro definido para os blocos de rega deste Subsistema. A área média das explorações por produtor é de 61,5 ha, a área média das explorações por bloco<sup>4</sup> é de 6,9 ha e o número médio de blocos por produtor é de 8,9. De realçar a área das explorações do sistema agro-silvopastoril, que ocupam cerca de 67% do total e 57% das explorações dentro da área do regadio (GPAa, 2005).

<sup>4</sup> Bloco: parte da exploração inteiramente rodeada de terras, águas, etc., não pertencentes à exploração (conceito INE)





Quadro 4.10.3 – Estrutura das explorações no subsistema do Ardila

|  | Dentro do regadio | Fora do regadio | Total da exploração |
|--|-------------------|-----------------|---------------------|
| Área total das explorações agrícolas (ha)    | 27225             | 38554           | 65779               |
| Nº de blocos                                 | 5153              | 3933            | 9086                |
| Nº de blocos por produtor                    | 4,6               | 4,3             | 8,9                 |
| Área média das explorações por produtor (ha) | 19,4              | 42,1            | 61,5                |
| Área média das explorações por bloco (ha)    | 4,2               | 9,8             | 6,9                 |

Fonte: GPAa (2005)

Considerando agora as freguesias da área em que se desenvolve o projecto do Bloco Oeste, apresenta-se no Quadro 4.10.4 o número de explorações e área das mesmas, a área média das explorações por produtor, o número de blocos com Superfície Agrícola Utilizável (SAU<sup>5</sup>) e a SAU por exploração.

As freguesias de S. João Baptista (Moura) e de Santa Maria (Serpa) são as que apresentam explorações com maior área média e com maior área de SAU por exploração. Pelo contrário, as freguesias de Brinches e de Pias são as que apresentam maior número de explorações e menor área média por produtor. Este facto é, possivelmente, explicado pelas potencialidades dos solos na região já que tradicionalmente a grande propriedade se formou com o objectivo de contrariar as fracas aptidões dos solos – ou seja, aqui, a rentabilidade da terra é suficiente para admitir dimensões mais pequenas. Não se pode ignorar o facto de todos os solos de Serpa estarem localizados na zona agro-ecológica dos Barros de Beja.

Quadro 4.10.4 – Estrutura das explorações nas freguesias da área de estudo

| Concelho | Freguesia        | Nº explorações | Área das explorações (ha) | Área média (ha)/produtor | Nº blocos c/ SAU/exploração | SAU(ha)/exploração |
|----------|------------------|----------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Serpa    | Pias             | 384            | 12685                     | 33,6                     | 4,5                         | 30,8               |
|          | Sta Maria        | 175            | 10874                     | 68,8                     | 2,9                         | 59,2               |
|          | Brinches         | 210            | 8688                      | 42,0                     | 4,1                         | 40,9               |
| Moura    | S. João Baptista | 108            | 8727                      | 84,7                     | 3,2                         | 78,3               |

Fonte: INE, Recenseamento Geral da Agricultura, 1999 – Alentejo

5 Superfície Agrícola Utilizada (SAU) – superfície da exploração que inclui terras aráveis (limpa e sobcoberto de matas e florestas), culturas permanentes, prados e pastagens permanentes





Na área de estudo (com base numa extrapolação a partir dos dados das freguesias) existirão cerca de 321 explorações, com uma dimensão média de 39 ha/exploração. A área média das explorações por produtor será de cerca de 54 ha (área inferior à média do subsistema do Ardila que é de cerca de 62 ha/produtor), e a área média de SAU/exp será de cerca de 52 ha.

Relativamente à estrutura fundiária, analisando a carta respectiva do Atlas do GPAA (<http://www.idrha.min-agricultura.pt/gpaa>, 21-03-2005), confirma-se que, exceptuando a área referente ao sub-bloco das Navegadas, a mesma é bastante repartida.

#### 4.10.2.2. Utilização e formas de exploração da terra

O Quadro 4.10.5 dá uma ideia geral da estrutura da exploração em termos de SAU, verificando-se que esta varia, nas freguesias em estudo, entre os 8459 ha (S. João Baptista) e os 11824 ha (Pias). No total, a SAU abrange cerca de 78% da superfície total destas freguesias, cobrindo uma área de 39233 ha. As freguesias com maior percentagem de território com SAU são Brinches (93%) e S. João Baptista (91%), sendo a freguesia de Santa Maria a que apresenta menor percentagem do território com SAU (67%).

Quadro 4.10.5 – Utilização da terra nas freguesias da área de estudo (ha)

|  | Serpa |           |          | Moura            | Total |
|--|-------|-----------|----------|------------------|-------|
|  | Pias  | Sta Maria | Brinches | S. João Baptista |       |
| <b>Superfície Total</b>                              | 12685 | 10949     | 8682     | 8726             | 40967 |
| <b>Superfície Agrícola Utilizada (SAU)</b>           | 11824 | 10366     | 8584     | 8459             | 39233 |
| <b>Matas e florestas sem culturas sub-coberto</b>    | 697   | 263       | (-)      | 206              | 1166  |
| <b>Superfície agrícola não utilizada<sup>6</sup></b> | 59    | 161       | 36       | (-)              | 256   |
| <b>Outras formas de utilização das terras</b>        | 105   | 84        | 62       | 61               | 372   |

**Legenda:** (-) Dados nulos ou confidenciais, de acordo com o INE. **Fonte:** INE, Recenseamento Geral da Agricultura, 1999 – Alentejo

Uma análise detalhada da SAU para os concelhos de Moura e Serpa permite verificar que esta era composta em 1999, essencialmente, por pastagens permanentes e terra arável, que no seu conjunto, representam cerca de 75-78% da SAU (para Moura e Serpa, respectivamente). No entanto, o peso relativo das culturas permanentes (cerca de 25% em Moura e de 22% em Serpa) é maior nestes concelhos que nas

<sup>6</sup> Superfície Agrícola Não Utilizada – superfície que já foi anteriormente utilizada como superfície agrícola, mas que já não é explorada por razões económicas, sociais ou outras e que não entra no afolhamento ou rotação cultural. Inclui ainda as terras abandonadas, e exclui os posuios.



regiões do Alentejo e do Baixo Alentejo. No sub-grupo da terra arável, as culturas temporárias são as que apresentam maior importância, seguindo-se o pousio (Fotografia 4.7.7), sendo que as hortas familiares praticamente não têm significado.

Quadro 4.10.6 – Utilização das terras em Moura e Serpa

| Utilização das terras                         | Moura         |          | Serpa         |          |
|---|---------------|----------|---------------|----------|
|   | ha            | %        | ha            | %        |
| 1. Superfície Agrícola Utilizada (SAU)        | 69 118        | 89,8%    | 83 990        | 94,8%    |
| a) Culturas permanentes                       | 17 469        | 25,3%    | 18 193        | 21,7%    |
| b) Pastagens permanentes                      | 26 586        | 38,5%    | 19 925        | 23,7%    |
| c) Terra arável                               | 25 062        | 36,3%    | 45 870        | 54,6%    |
| - Culturas temporárias                        | 15 723        | 62,7%    | 22 826        | 49,8%    |
| - Pousio (com e sem ajuda)                    | 6 749         | 26,9%    | 13 021        | 28,4%    |
| - Horta familiar                              | 7             | 0,0%     | 50            | 0,1%     |
| 2. Matas e florestas sem culturas sub-coberto | 7 351         | 9,5%     | 3 430         | 3,9%     |
| 3. Superfície Agrícola não utilizada          | 32            | 0,0%     | 454           | 0,5%     |
| 4. Outras superfícies                         | 473           | 0,6%     | 744           | 0,8%     |
| <b>TOTAL</b>                                  | <b>76 974</b> | <b>-</b> | <b>88 618</b> | <b>-</b> |

Fonte: INE, Recenseamento Geral da Agricultura, 1999 - Alentejo

A cartografia produzida para as áreas a beneficiar pelo Bloco Oeste revela um cenário semelhante ao descrito nos dados de INE (1999) para os concelhos de Moura e Serpa, em termos de superfície agrícola utilizada, mas com diferente distribuição em culturas permanentes/anuais.

De acordo com os dados de uso do solo produzidos para o presente EIA (ver ponto 4.9.2), a área da Superfície Agrícola Utilizada no Bloco Oeste é de cerca de 98% do perímetro do Bloco, sendo mais de 60% do mesmo ocupado por culturas permanentes (essencialmente olival) e cerca de 30% com culturas anuais (ver Quadro 4.9.2). As matas e florestas representam menos de 1% do Bloco Oeste. As culturas permanentes na área do Bloco Oeste assumem assim um peso bastante mais expressivo, em relação ao que se passa na globalidade dos concelhos de Moura e Serpa.

Estimando o número de produtores agrícolas singulares para a área em estudo, a partir dos dados do INE (RGA, 1999), verifica-se que estes representam 34% do total de produtores do Subsistema do Ardila (916 de acordo com GPAA, 2005).





Relativamente à exploração da SAU, nas freguesias da área em estudo, a maioria é explorada por conta própria (83% em número e 73% em superfície), sendo apenas 16% (em número) arrendadas (Quadro 4.10.7). Este aspecto constitui, à partida, um factor positivo na medida em que um sentimento de posse em relação à terra poderá potenciar um maior empenho na transição para o regadio.

Quadro 4.10.7 – Formas de exploração da SAU nas freguesias da área de estudo

| Concelho  | Freguesia        | Conta Própria |         | Arrend.     |         | Outras formas |         |
|-----------|------------------|---------------|---------|-------------|---------|---------------|---------|
|           |                  | Nº de Expl.   | Sup(ha) | Nº de Expl. | Sup(ha) | Nº de Expl.   | Sup(ha) |
| Serpa     | Pias             | 352           | 7396    | 85          | 4423    | 1             | -       |
|           | Sta Maria        | 152           | 7196    | 38          | 2568    | 11            | 602     |
|           | Brinches         | 205           | 6596    | 18          | 1265    | 2             | -       |
| Moura     | S. João Baptista | 102           | 6741    | 13          | 1718    | -             | -       |
| Total     |                  | 811           | 27929   | 154         | 9974    | 14            | 602     |
| Total (%) |                  | 83%           | 73%     | 16%         | 26%     | 1%            | 2%      |

Fonte: INE, Recenseamento Geral da Agricultura, 1999 – Alentejo

Efectuando uma estimativa para a área de estudo, obtêm-se valores idênticos, os quais são apresentados na Figura 4.10.1.

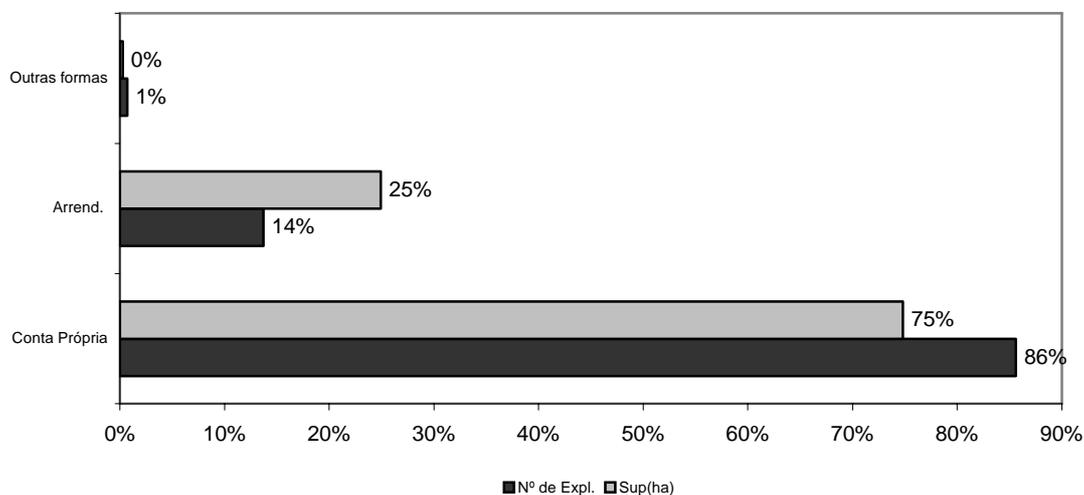


Figura 4.10.1 – Formas de exploração da SAU na área de estudo (extrapolação a partir dos dados das freguesias)



#### 4.10.2.3. Caracterização sócio-económica do sub-sector agrícola regional

No “*Estudo de Avaliação do Impacte Sócio-Económico da Componente Hidroagrícola do Alqueva*” (AGRO.GES, 2004) foram considerados como indicadores de caracterização social das explorações agrícolas:

- o indicador de envelhecimento do tecido empresarial agrícola;
- o indicador de qualificação do tecido empresarial agrícola;
- o indicador de pluriactividade do tecido empresarial agrícola;
- o indicador de plurirrendimento do tecido empresarial agrícola.

Verificou-se que:

- o envelhecimento dos produtores na área beneficiada pelo EFMA é inferior à do Alentejo, mas bastante superior à média do Continente, o que demonstra a idade avançada da estrutura empresarial da região (em média, existem 7,2 vezes mais produtores com mais de 65 anos do que com menos de 34 anos);
- o grau de qualificação dos produtores agrícolas é ligeiramente superior ao valor apresentado para a região do Alentejo e para o Continente;
- os produtores agrícolas na zona beneficiada estão bastante mais dependentes da actividade agrícola do que na região do Alentejo e Continente; embora o número de produtores com pluriactividade na zona beneficiada seja equivalente ao da zona do Alentejo, apresenta valores bastante inferiores aos dos Continente; relativamente ao indicador de plurirrendimento, este é inferior para os produtores da zona beneficiada.

A caracterização sócio-económica particular na área de estudo é apresentada no Capítulo 4.11. Relevam-se, no entanto, no âmbito da análise do presente descritor, os seguintes aspectos:

- A população economicamente activa empregada é de 85% e 84% em Moura e Serpa, respectivamente, valores inferiores aos registados no Alentejo (92%). A taxa de desemprego de Moura e particularmente de Serpa é superior à da média do país;
- O sector com maior percentagem de população empregada em Moura e Serpa é a Agricultura, Produção Animal e Caça (19% e 22%, respectivamente), seguida da Construção (19% e 14%, respectivamente);
- Em relação à população agrícola, os produtores agrícolas singulares somam, nos dois concelhos, cerca de 3.400 indivíduos, representando 37% da população agrícola. A classe





encontra-se bastante envelhecida (63% tem mais de 55 anos) e é composta maioritariamente por homens (83%). O nível de instrução é, na maior parte dos casos (92%), básico ou nenhum, sendo este último caso ainda bastante elevado. Apenas 8% dos empresários agrícolas singulares têm instrução secundária ou superior. O tempo de trabalho na exploração só é a tempo integral em 9% dos casos, exercendo 69% dos produtores uma actividade a tempo parcial na agricultura – 30% deles têm outra actividade principal remunerada exterior.

- No que respeita às acessibilidades, de uma forma geral, as acessibilidades a Moura e Serpa são rápidas, especialmente porque se fazem através de alguns troços em boas condições das IP e EN. No entanto, as estradas e caminhos municipais nem sempre estão nas melhores condições, tendo ainda sido detectadas insuficiências nos caminhos agrícolas relativamente à inexistência de fundação e pavimento, falta de drenagem e, em alguns troços, reduzida largura das faixas.

#### 4.10.3. Sistemas de Produção Vegetal

A análise da cartografia do uso do solo produzida no presente EIA pelo descritor Ecologia, Flora e Fauna (ver Cartas 16 e 22 – Volume II), permite estimar as seguintes áreas de sistemas de produção agrícola nos terrenos a beneficiar pelo Bloco Oeste (ver Quadros 4.7.1 e 4.9.2):

- Olival: 5647,7 ha na Alternativa I (62,1% do Bloco Oeste) e 5186,4 ha na Alternativa II (64,8% do Bloco);
- Culturas anuais de sequeiro: 2567,0 ha na Alternativa I (28,2%) e 2226,9 ha na Alternativa II (27,8%);
- Culturas anuais de regadio: 290,2 ha na Alternativa I (3,2%) e 245,3 ha na Alternativa II (3,1%);
- Vinha: 22,2 ha em ambas as alternativas (menos de 1% do Bloco Oeste);
- Pomar: 13,5 ha na Alternativa I e 5,0 ha na Alternativa II (menos de 1% do Bloco Oeste);
- Agro-silvopastoris (montados e montados esparsos): 475,8 ha na Alternativa I (5,2%) e 262,4 ha na Alternativa II (3,3%).

Com base no Recenseamento Geral da Agricultura, 1999 – Alentejo (INE) e de forma a sistematizar a análise dos sistemas produtivos vegetais, consideraram-se dois macrossistemas: culturas temporárias e culturas permanentes, nos quais se analisam os sistemas em sequeiro e em regadio.



#### 4.10.3.1. Culturas temporárias

As **culturas temporárias** foram divididas nos seguintes grupos, com expressão para a área em estudo:

- Cereais para grão (trigo, aveia, cevada, milho, etc);
- Leguminosas secas para grão (feijão, grão-de-bico, etc);
- Prados temporários e culturas forrageiras;
- Culturas industriais (girassol, linho, etc);
- Culturas hortícolas (tomate para indústria, melão, etc).

Nas freguesias em estudo, a maior área cultivada com **culturas temporárias** corresponde aos cereais para grão (58%), seguindo-se os prados temporários e forrageiras (cerca de 20%) e as culturas industriais (17,5%). As culturas hortícolas e de leguminosas secas são menos representativas – 2,8% e 1,6%, respectivamente (Quadro 4.10.8).

Quadro 4.10.8 – Culturas temporárias nas freguesias em estudo (ha)

| Culturas Temporárias             | Serpa |           |          | Moura            | Total por cultura |       |
|----------------------------------|-------|-----------|----------|------------------|-------------------|-------|
|                                  | Pias  | Sta Maria | Brinches | S. João Baptista | Área (ha)         | %     |
| Cereais para grão                | 2279  | 2601      | 2586     | 1355             | 8821              | 58,0% |
| Leguminosas secas                | 207   | 26        | 4        | ...              | 237               | 1,6%  |
| Prados temporários e forrageiras | 612   | 1249      | 412      | 784              | 3057              | 20,1% |
| Culturas industriais             | 627   | 749       | 914      | 378              | 2668              | 17,5% |
| Culturas hortícolas              | 206   | 33        | 68       | 115              | 422               | 2,8%  |

Fonte: INE, Recenseamento Geral da Agricultura, 1999 – Alentejo

Na Figura 4.10.2 apresenta-se uma extrapolação dos valores acima apresentados, agora para a área em estudo, verificando-se um ligeiro aumento da representatividade dos cereais para grão, das leguminosas secas, das culturas hortícolas, e uma redução dos prados temporários e forrageiras e das culturas industriais.

Na área em estudo, as culturas temporárias são representadas sobretudo pelas culturas arvenses (plantas cultivadas em grandes extensões, produtoras de grão, forragens, fibras ou de produtos industrializados). Podem ser praticadas em:

- sistemas de cultura de sequeiro (regime extensivo), com pousio e incorporação de resíduos de vegetação espontânea; e





- sistemas de regadio, comparativamente mais intensivo, mecanizado e incorporando grandes quantidades de nutrientes sob a forma de adubos químicos.

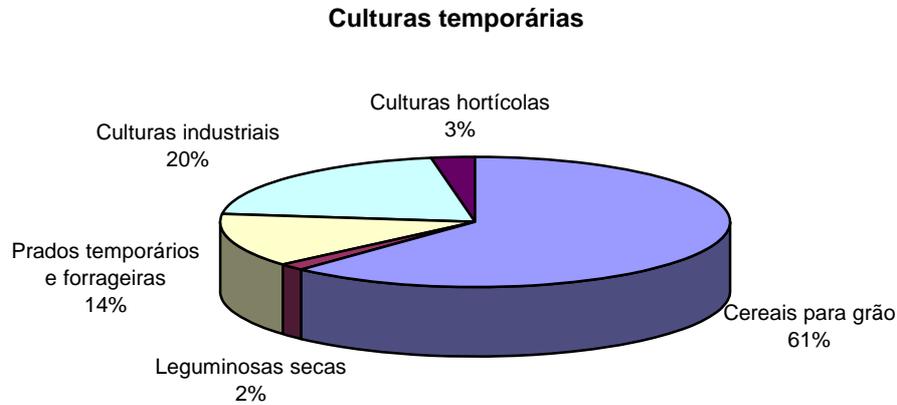


Figura 4.10.2 – Culturas temporárias na área em estudo (extrapolação a partir dados das freguesias)

### Sistemas de sequeiro

O grande grupo de culturas anuais de sequeiro na área em estudo é constituído por cereais (Fotografia 4.7.5), cultivados em rotação (sucessão ordenada e periódica de culturas no mesmo terreno), efectuada com o objectivo de conservar a fertilidade, evitar o desenvolvimento de infestantes e pragas ou doenças específicas, manter a humidade do solo, promover o seu arejamento e repartir, ao longo do ano, a utilização de recursos, como sejam a água e a mão de obra.

A título de exemplo, indicam-se algumas rotações representativas:

1. girassol x trigo x tritcale x aveia x pousio <sup>(2 anos)</sup>;
2. girassol x trigo x cevada;
3. girassol x trigo x cevada/aveia x pousio.

A opção pelo pousio/alqueive verifica-se, normalmente, em solos de qualidade inferior ou de menor fertilidade. A Figura 4.10.3 ilustra uma possível rotação em seis anos.

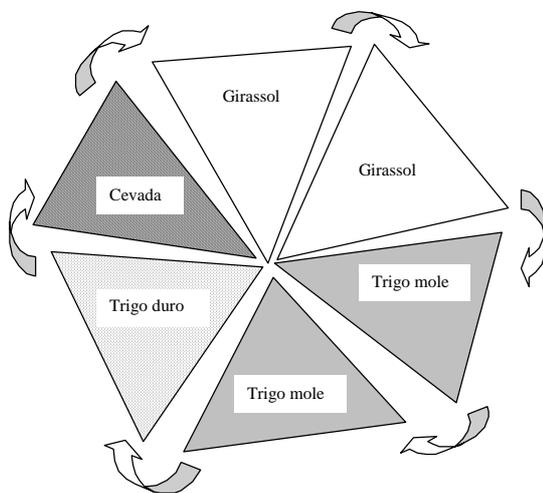


Figura 4.10.3 – Sucessão de culturas nas folhas de uma parcela (rotação a seis anos)

Os sistemas cerealíferos de sequeiro estão, normalmente, associados a explorações de grandes dimensões e à criação de gado. Estes sistemas estão igualmente associados ao agravamento dos problemas de erosão de solo, pelo que o rendimento obtido tem vindo a decrescer. De referir ainda que as produções unitárias médias dos cereais de Outono/Inverno, em Portugal, não vão além de cerca de 1/3 das que se obtêm na média Europeia, não só porque estas culturas se fazem em condicionalismos agroclimáticos que lhe são bastante adversos como também pela escassa utilização de factores de produção. As produtividades médias dos cereais, neste sistema, são as se indicam no quadro seguinte (ISA/EDIA, 98).

Quadro 4.10.9 – Produtividades médias dos cereais de sequeiro

| Culturas   | Produtividades Médias |
|------------|-----------------------|
| Girassol   | 800 kg/ha             |
| Trigo mole | 2500 kg/ha            |
| Trigo duro | 2600 kg/ha            |
| Cevada     | 2500 kg/ha            |
| Colza      | 1200 kg/ha            |
| Aveia      | 1200 kg/ha            |

Por se tratarem de culturas com um nível de rentabilidade demasiado baixo, para poderem suportar elevados encargos ao nível de correctivos, a fertilização limita-se a adubações e correcções minerais. Estas serão, na grande maioria dos casos, relativas a correcções de acidez.



As culturas arvenses correspondem, na maioria dos casos, a searas de trigo, aveia e cevada e a pastagens/forragens de sequeiro. No Quadro 4.10.10 representa-se a ocupação das culturas no terreno ao longo do ano neste tipo de sistema.

Quadro 4.10.10 – Ocupação das culturas no terreno ao longo do ano em sistema de sequeiro

| Culturas           | Ano agrícola |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                    | Out          | Nov | Dez | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set |
| Trigo              |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Triticale          |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Cevada             |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Centeio            |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Aveia              |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Girassol           |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Linho (não Têxtil) |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

### Sistemas de Regadio

De acordo com os dados do INE (RGA 1999), nos sistemas de regadio que ocorrem em Moura e Serpa, predominam os seguintes grupos de culturas:

- Cereais, onde o trigo assume uma maior importância relativamente ao milho para grão, milho para silagem e outras culturas forrageiras (Fotografia 4.7.13);
- Horto-industriais, representadas pelo girassol, tomate para indústria e beterraba sacarina (Fotografia 4.7.14);
- Hortícolas, principalmente ao ar livre (a batata quase não tem expressão);
- Prados temporários (fraca expressão);
- Outras, não discriminadas.

Na área em estudo, com base na extrapolação dos dados do RGA 1999 dos concelhos (considerando que a área em estudo constitui 12,7% do concelho de Serpa e 0,7% do concelho de Moura), e não considerando as culturas não discriminadas, as culturas temporárias regadas são representadas maioritariamente por cereais (57%), seguindo-se as horto-industriais (31%) e as hortícolas (11%). Estes valores adequam-se à realizada observada no terreno no decorrer dos trabalhos de campo. Os prados temporários ocupam uma área reduzida, representando cerca de 0,6% do total de culturas temporárias.



### Culturas temporárias regadas

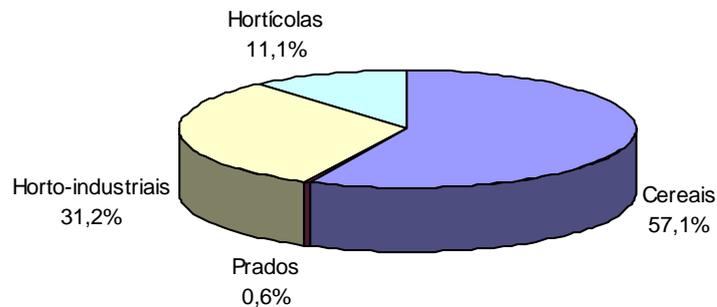


Figura 4.10.4 – Culturas anuais regadas na área em estudo (extrapolação a partir dos dados dos concelhos)

À semelhança do praticado nos sistemas de sequeiro, as culturas sucedem-se através de planos de rotações culturais que, neste se designam por “rotações cereais/hortícolas ou horto-industriais”<sup>7</sup>.

Na figura seguinte representa-se a ocupação das culturas no terreno ao longo do ano, em regadio. Relativamente às culturas comuns aos sistemas de regadio e sequeiro, optou-se por não repetir a sua representação uma vez que não existem diferenças.

Quadro 4.10.11 – Ocupação das culturas no terreno ao longo do ano em sistemas de regadio

| Culturas         | Ano agrícola |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                  | Out          | Nov | Dez | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set |
| Milho (grão)     |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Milho (forragem) |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Sorgo            |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Tomate           |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ervilha          |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Pimento          |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Beterr/ Out      |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Beterr/ Prim     |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Colza            |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

<sup>7</sup> Hortícolas - culturas em regime intensivo, ao ar livre ou em estufa, cultivadas com o objectivo de utilização do fruto (melão, tomate), da semente (feijão, ervilha), das folhas (alface, couve, espinafre) ou das raízes (cenoura, batata, beterraba de mesa); Horto ou agro-industriais - hortícolas especificamente destinadas ao consumo industrial (tomate para indústria, beterraba sacarina, tabaco).



#### 4.10.3.2. Culturas permanentes

Nas **culturas permanentes**, incluem-se:

- Frutos frescos;
- Citrinos;
- Olival;
- Vinha;
- Frutos secos.

Analisando as culturas permanentes nas freguesias em estudo, verifica-se que o olival é dominante em termos de área ocupada (96,5% da área ocupada pelo total destas culturas) (Fotografia 4.7.2), seguindo-se a vinha, com 2,3%. As outras culturas, incluindo os frutos frescos e secos e os citrinos, representam apenas cerca de 1% da área ocupada por culturas permanentes (Quadro 4.10.12).

Quadro 4.10.12 – Culturas permanentes nas freguesias em estudo (ha)

| Culturas Permanentes | Sarpa |           |          | Moura            | Total por cultura |       |
|----------------------|-------|-----------|----------|------------------|-------------------|-------|
|                      | Pias  | Sta Maria | Brinches | S. João Baptista | Área (ha)         | %     |
| Frutos frescos       | 33    | 4         | 2        | 27               | 66                | 0,6%  |
| Citrinos             | 5     | 7         | 6        | 32               | 50                | 0,4%  |
| Olival               | 5350  | 1190      | 2865     | 1869             | 11274             | 96,5% |
| Vinha                | 262   | 1         | -        | 9                | 272               | 2,3%  |
| Frutos secos         | 18    | -         | -        | 3                | 21                | 0,2%  |

Fonte: INE, Recenseamento Geral da Agricultura, 1999 – Alentejo

O mesmo padrão foi registado para a área abrangida pelo Bloco Oeste na cartografia de uso do solo produzida para o presente EIA pelo descritor Ecologia, Flora e Fauna. O olival representa cerca de 99% de todas as culturas permanentes presentes nos terrenos a beneficiar pelo Bloco, sendo a vinha e pomar responsáveis pelo restante 1% da área.

#### **Olival**

Na área em estudo, verifica-se a existência de olival tradicional (sequeiro) e olival de regadio. O olival é a ocupação do solo dominante na área a beneficiar pelo Bloco Oeste, como se pode verificar na Carta 16 (Carta de Habitats – Volume II). Através da análise do cadastro é possível referir que as explorações cuja totalidade da área se encontra ocupada por esta cultura se concentram a Norte de Brinches.



De acordo com o número de árvores vendidas por viveiristas em 2003/2004 (Fonte: Anuários Estatísticos do INE, 2004) com destino a Moura e Serpa, 87% do total de 60600 árvores vendidas foram oliveiras.

### ***Olival de Sequeiro***

De acordo com os dados do INE (extrapolados para a área em estudo), aquando do RGA de 1999, o olival de sequeiro representava cerca de 99% do total destas culturas, valor este que actualmente já apresenta uma menor representatividade relativamente ao olival de regadio.

Aquando dos trabalhos de campo na área de estudo, e embora não se tenha feito uma prospecção dirigida à discriminação do olival de regadio do de sequeiro, verificou-se que pelo menos 9% do olival presente nas áreas a beneficiar pelo Bloco Oeste é já actualmente regado.

Os métodos de cultivo do olival de sequeiro são na maioria da área ocupada por este uso tradicionais, raramente se aplicam fertilizantes ou pesticidas, têm um nível de mecanização baixo e exigem muita mão de obra. A manutenção do olival baseia-se em mobilizações consecutivas, de modo a que o solo permaneça o mais possível limpo de infestantes.

Nesta região a variedade dominante é a galega que apresenta os seguintes inconvenientes:

- baixa produtividade e extrema irregularidade inter-anual;
- baixo teor em gordura;
- baixa adaptação à colheita mecânica;
- extrema susceptibilidade às doenças; e
- poda difícil.

Surgem ainda outras variedades como a bial, cordovil e maçanilha. A produção final é entregue nas cooperativas e lagares para produção de azeite.

### ***Olival de Regadio***

O olival de regadio pode ter duas origens:

- plantação de olival novo (Fotografia 4.10.1);
- reconversão de olival velho através do adensamento e instalação de sistemas de rega localizada.





Ambas as situações foram observadas na área de estudo, durante os trabalhos de campo. Conforme se refere acima, embora não se tenha realizado uma prospecção dirigida à detecção de olival de regadio, foi possível constatar durante os trabalhos de campo que pelo menos cerca de 9% dos olivais presentes no perímetro do Bloco Oeste são já regados.

O olival de regadio utiliza técnicas culturais e fitossanitárias que conduzem a produtividades elevadas e estabilizadas. Com cerca de 400 árvores/ha, pode atingir produções médias de 3.200 kg/ha a partir do 5º ano da sua instalação, variando entre as 4.000/ 5.000 kg/ha nos anos seguintes.

O nível de mecanização é elevado, pelo que os sistemas de poda são adaptados para possibilitar a colheita mecânica. A água é veiculada às oliveiras através de sistemas de rega localizada, sendo o mais comum a gota-a-gota. De acordo com IEADR (1996), a dotação útil é de 3.600 m³/ha/ano, com uma dotação máxima de 1.200m³/ha no mês de Julho.

### **Produção de Azeite**

O quadro seguinte refere-se aos valores da produção de azeite manifestada em 2004.

Quadro 4.10.13 – Produção de azeite manifestada em 2004 por Moura e Serpa

| Concelhos | Lagares em Laboração | Azeitona oleificada | Azeite obtido por quintal de azeitona | Azeite Virgem obtido |                    |         |           |
|-----------|----------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|--------------------|---------|-----------|
|           |                      |                     |                                       | Total                | Por grau de acidez |         |           |
|           | Nº                   | t                   | hl/100kg                              |                      | hl                 | até 0,8 | 0,9 a 2,0 |
| Moura     | 6                    | 19 598              | 0,17                                  | 33 842               | 11 456             | 21 719  | 667       |
| Serpa     | 6                    | 12 193              | 0,16                                  | 20 027               | 17 676             | 2 123   | 228       |

**Nota:** A azeitona oleificada é considerada segundo o local de laboração. **Fonte:** INE, Anuários Estatísticos Regionais, 2004.

De referir que em 2004, Moura e Serpa foram responsáveis por cerca de:

- 89% da produção de azeite no Baixo Alentejo;
- 36% da produção de azeite no Alentejo; e
- 13% da produção de azeite no Continente.

### **Vinha**

De acordo com os dados do RGA de 1999 a vinha representava cerca de 2,3 % das culturas permanentes na área de estudo (extrapolação a partir dos dados da freguesia). Na cartografia de ocupação do solo



produzida, no entanto, apenas foram detectados 22,2 ha de vinha, em ambas as alternativas, o que corresponde a menos de 1% do Bloco Oeste (Fotografia 4.10.2).

No quadro seguinte indicam-se os valores da produção de vinho em 2004, por qualidade, em Moura e Serpa.

Quadro 4.10.14 – Produção de vinho expresso em mosto em 2004 em Moura e Serpa

| CONCELHOS | Total  | Produção de Vinho por Qualidade |              |                |              |               |              |
|-----------|--------|---------------------------------|--------------|----------------|--------------|---------------|--------------|
|           |        | VQPRD                           |              | Vinho Regional |              | Vinho de Mesa |              |
|           |        | Branco                          | Tinto/Rosado | Branco         | Tinto/Rosado | Branco        | Tinto/Rosado |
|           |        | hl                              |              |                |              |               |              |
| Moura     | 6 978  | 450                             | 2 903        | 321            | 1 514        | 305           | 1 485        |
| Serpa     | 10 712 | 220                             | 1 000        | 1 275          | 6 017        | 1 000         | 1 200        |

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais, 2004. Notas: 1) A produção é considerada segundo o local de vinificação.

De referir que em 2004, Moura e Serpa foram responsáveis por cerca de:

- 15% da produção de vinho no Baixo Alentejo; e
- 1% da produção de vinho no Alentejo.

Da produção de vinho, em Moura e Serpa:

- 26% é de Vinho de Qualidade Produzido em Região Demarcada (VQPRD);
- 52% é de Vinho Regional; e
- 23% de Vinho de Mesa.

A comparação destes dados, relativos a 2004, com os dados relativos ao ano 2000, permitem verificar que houve nestes concelhos uma redução da produção de VQPRD e de Vinho Regional, em favor do Vinho de Mesa.

## Pomares

Os pomares surgem, na área a beneficiar, nas zonas agrícolas heterogéneas, com culturas em sub-coberto e em parcelas com fruteiras e oliveiras. Foram cartografadas no perímetro do Bloco Oeste apenas cerca de 13,5 ha, na Alternativa I, e 5,0 ha, na Alternativa II, de pomares.





As escassas zonas cartografadas deste tipo de culturas permanentes vão ao encontro do baixo peso relativo das mesmas de acordo com os dados do RGA de 1999 já anteriormente apresentados, em que os pomares correspondiam a cerca de 5 % das culturas permanentes regadas.

Indica-se ainda o peso relativo do número de árvores vendidas por viveiristas (Fonte: Anuários Estatísticos do INE, 2004) que têm por concelho de destino Moura e Serpa (num total de 60600 árvores): Laranjeiras - 17,7%; Pessegueiros - 16,4%; Ameixeiras - 5,5%; Damasqueiros - 3,1%; Tangerineiras - 3,8%; Macieiras - 4,2%; Limoeiros - 14%; Pereiras - 7,1%; Diospireiros - 11,9%; Nogueiras - 2,1%; Cerejeiras - 0,5%.

#### 4.10.3.3. Sistemas de produção alternativos

Designa-se por agricultura sustentada todo o tipo de agricultura em que se reduz o emprego de agro-químicos ao mínimo indispensável substituindo-os por produtos naturais com o objectivo de compatibilizar o rendimento económico da exploração agrícola com a preservação do meio ambiente.

O Quadro 4.10.15 avança alguns números referentes a duas modalidades de agricultura sustentável nos concelhos de Serpa e Moura:

- I. **Agricultura Biológica** - Tipo de agricultura em que só se empregam fertilizantes e pesticidas naturais tendo como objectivo compatibilizar a produção agrícola com a preservação do meio ambiente. Proíbe o uso de todos os pesticidas e fertilizantes químicos;
- II. **Protecção Integrada** - Processo de luta que usa quaisquer técnicas e métodos que satisfaçam as exigências económicas, ecológicas e toxicológicas, dando preferência ao fomento da limitação natural dos inimigos das culturas e respeitando os níveis económicos de ataque;

Quadro 4.10.15 – Explorações com sistemas de agricultura sustentável em Moura e Serpa

| Região Agrária | Agricultura biológica |          | Protecção integrada |          |
|----------------|-----------------------|----------|---------------------|----------|
|                | Expl (nº)             | SAU (ha) | Expl (nº)           | SAU (ha) |
| Moura          | 61                    | 12 716   | 8                   | 3 189    |
| Serpa          | 20                    | 5 185    | 4                   | 899      |

Fonte: INE, Recenseamento Geral da Agricultura, 1999 - Alentejo

Importa referir que:

- em Moura e Serpa, a agricultura biológica apresenta um peso relativo superior ao da protecção integrada, tanto em numero de explorações como em área de SAU aderente;



- quando analisadas em conjunto, as duas modalidades de agricultura sustentada representam em Moura e Serpa 35% das explorações aderentes no Baixo Alentejo para 48% da área de SAU afecta;
- a área média de SAU das explorações que praticam este tipo de agricultura é de 236 ha, o que é um valor francamente elevado se recordarmos que esse valor é de cerca de 44 ha de SAU/exploração em Moura e Serpa.

As duas modalidades de agricultura sustentada representam cerca de 1% das explorações da área em estudo para 7,2% de SAU afecta (extrapolação a partir dos dados dos concelhos).

#### 4.10.3.4. Implementação do regadio

Neste ponto, far-se-á uma caracterização relativamente ao regadio, nos seguintes aspectos:

- Aptidão da área em estudo ao regadio;
- Culturas temporárias e permanentes regadas;
- Explorações com rega
- Infra-estruturas de rega.

##### **Aptidão ao regadio**

De acordo com a análise realizada no âmbito do descritor Solos, particularmente, no ponto 4.4.6. – Aptidão das terras para o regadio, e conforme observável na Carta 7 (Volume II), salientam-se os seguintes aspectos para a área de estudo:

- Cerca de 30% da área é apta para regadio (apresenta aptidão elevada, moderada ou marginal). Esta percentagem aumenta para cerca de 65% se forem consideradas as manchas de solo em que as classes de aptidão elevada a marginal surgem em complexos com outras de aptidão inferior;
- Cerca de 12% da área apresenta aptidão condicionada;
- Cerca de 4,5% apresenta aptidão duvidosa, inaptidão provisória ou inaptidão total.

As principais condicionantes dos solos ao regadio apontam para:

- Aptidão exclusiva para culturas tolerantes ao carbonato de cálcio (nomeadamente o olival);
- Aptidão para pastagem melhorada ou prados temporários em solos relativamente delgados;





- Aptidão para culturas não muito sensíveis a deficientes condições de drenagem, com um sistema muito bem controlado de rega sob pressão a baixos débitos

Dado que actualmente o olival é o uso dominante na área de estudo, existindo também pastagens regadas (nas áreas de culturas anuais de regadio), as condicionantes acima referidas não constituem constrangimento relevante. Assim, cerca de 80% da área em estudo é apta para regadio, embora o rendimento potencialmente obtenível possa variar em cada local.

### Culturas regadas

Analisando as culturas regadas nos concelhos de Serpa e Moura (Quadro 4.10.16), verifica-se que as culturas mais importantes praticadas em regadio são:

- **Culturas temporárias:** cereais de Outono-Inverno (trigo mole e trigo duro) representando cerca 10% e 25% das culturas regadas em Moura e Serpa, respectivamente; hortícolas ao ar livre em Moura, representando cerca 18% das culturas regadas neste concelho e horto-industriais em Serpa representando cerca 20% das culturas regadas.
- **Culturas permanentes:** olival, representando cerca 41% e 19% das culturas regadas em Moura e Serpa, respectivamente (Fotografia 4.7.12);

De referir ainda que, no concelho de Serpa, existem cerca de 121 ha de vinha regada e 368 ha de outras culturas permanentes regadas, onde se incluem os frutos frescos e secos. Na área de estudo (extrapolando dos dados relativos aos concelhos), as culturas permanentes têm uma representatividade de 38% no total de culturas regadas, seguindo-se os cereais, com 36% e as horto-industriais, com 19%. As hortícolas representam cerca de 7% das culturas regadas e os prados apenas 0,4% (Figura 4.10.5).

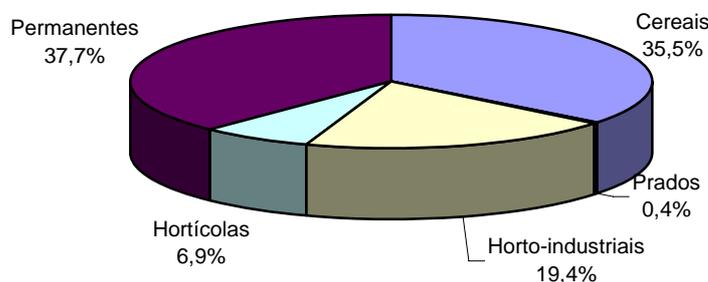


Figura 4.10.5 – Culturas regadas na área em estudo (extrapolação a partir dos dados dos concelhos)



Quadro 4.10.16 – Culturas regadas em Moura e Serpa, e na área em estudo

| CULTURAS REGADAS  |                  |                            |            |            |               |                    |                             |             |             |                    |          |                       |            |                  |                          |          |                        |                  |        |        |
|---|------------------|----------------------------|------------|------------|---------------|--------------------|-----------------------------|-------------|-------------|--------------------|----------|-----------------------|------------|------------------|--------------------------|----------|------------------------|------------------|--------|--------|
| Concelho  | Unidades         | Total com culturas regadas | CEREAIS    |            |               |                    |                             | PRADOS      |             | HORTO-INDUSTRIAIS  |          |                       | HORTÍCOLAS |                  | PERMANENTES              |          |                        |                  |        |        |
|   |                  |                            | Trigo mole | Trigo duro | Milho híbrido | Milho para silagem | Outras culturas forrageiras | Permanentes | Temporários | Beterraba sacarina | Girassol | Tomate para indústria | Batata     | Hortícolas ao ar | Pomares excepto citrinos | Citrinos | Vinha para uva de mesa | Vinha para vinho | Olival | Outras |
| Moura   | Expl (nº)        | 260                        | 6          | 3          | 4             | 1                  | 24                          | 5           | -           | 1                  | 2        | 10                    | 1          | 77               | 24                       | 41       | -                      | 8                | 33     | 20     |
|   | Área regada (ha) | 1683                       | 79         | 87         | 47            | ...                | 101                         | 10          | -           | ...                | ...      | 51                    | ...        | 307              | 41                       | 51       | -                      | 121              | 681    | 107    |
|   | Área regada (%)  | 100,00%                    | 4,69%      | 5,17%      | 2,79%         | -                  | 6,00%                       | 0,59%       | -           | -                  | -        | 3,03%                 | -          | 18,24%           | 2,44%                    | 3,03%    | -                      | 7,19%            | 40,46% | 6,36%  |
| Serpa   | Expl (nº)        | 340                        | 12         | 14         | 10            | 4                  | 26                          | 2           | 3           | 7                  | 14       | 23                    | 8          | 45               | 27                       | 81       | 3                      | 1                | 40     | 20     |
|   | Área regada (ha) | 2522                       | 376        | 264        | 131           | 20                 | 121                         | ...         | 9           | 101                | 234      | 171                   | 2          | 162              | 31                       | 52       | 3                      | ...              | 477    | 368    |
|   | Área regada (%)  | 100,00%                    | 14,91%     | 10,47%     | 5,19%         | 0,79%              | 4,80%                       | -           | 0,36%       | 4,00%              | 9,28%    | 6,78%                 | 0,08%      | 6,42%            | 1,23%                    | 2,06%    | 0,12%                  | -                | 18,91% | 14,59% |
| Fonte: INE, Recenseamento Geral da Agricultura, 1999 - Alentejo |                  |                            |            |            |               |                    |                             |             |             |                    |          |                       |            |                  |                          |          |                        |                  |        |        |
| Extrapolção para a área em estudo                               | Expl (nº)        | 45                         | 1,566      | 1,799      | 1,298         | 0,515              | 3,47                        | 0,289       | 0,381       | 0,896              | 1,792    | 2,991                 | 1,023      | 6,254            | 3,597                    | 10,574   | 0,4                    | 0,183            | 5,311  | 2,68   |
|   | Área regada (ha) | 331,3                      | 48,2       | 34,0       | 16,9          | 2,5                | 16,0                        | 0,1         | 1,1         | 12,8               | 29,6     | 22,0                  | 0,3        | 22,7             | 4,2                      | 6,9      | 0,4                    | 0,9              | 65,2   | 47,4   |
|   | Área regada (%)  | 100,00%                    | 14,54%     | 10,28%     | 5,11%         | 0,76%              | 4,84%                       | 0,02%       | 0,34%       | 3,86%              | 8,94%    | 6,64%                 | 0,08%      | 6,85%            | 1,27%                    | 2,10%    | 0,11%                  | 0,26%            | 19,69% | 14,29% |





*Esta página foi deixada propositadamente em branco.*





## Explorações com rega

No Quadro 4.10.17 apresentam-se os valores da superfície irrigável em 1999, que se entende como a superfície máxima, que no decurso do ano agrícola poderia, se necessário, ser irrigada, por meio de instalações técnicas próprias da exploração e por uma quantidade de água normalmente disponível. Da análise dos valores apresentados é possível inferir, para Moura e Serpa:

- 2,7 e 3,6% da área de SAU é superfície irrigável, em Moura e Serpa;
- a superfície irrigável reparte-se por cerca de 12% das explorações;
- não existem sistemas de rega colectivos estatais ou privados, pelo que todo o investimento realizado em infra-estruturas de rega (armazenamento e distribuição de água) é privado.

Quadro 4.10.17 – Superfície irrigável e sistemas de rega em Moura e Serpa

|                      |           | Moura | Serpa |
|----------------------|-----------|-------|-------|
| Superfície irrigável | expl (nº) | 193   | 214   |
|                      | área (ha) | 1 880 | 3 031 |
| Sistema de rega      |           |       |       |
| Colectivo estatal    | expl (nº) | -     | -     |
| Colectivo privado    |           | -     | -     |
| Individual           |           | 193   | 214   |

Fonte: INE, Recenseamento Geral da Agricultura, 1999 - Alentejo

Nas freguesias em estudo, as explorações com superfície irrigável (em número de 147) (4.10.18) constituem, em média, cerca de 17% do total de explorações, ocupando uma área de 2092 ha. A freguesia com maior superfície irrigável relativamente à área de SAU é a de Brinches (cerca de 7%), seguindo-se, com 6% Pias e Santa Maria.

Quadro 4.10.18 – Superfície irrigável nas freguesias em estudo

| Concelho | Freguesia        | Nº expl | Área (ha) | Superfície irrigável/SAU |
|----------|------------------|---------|-----------|--------------------------|
| Serpa    | Pias             | 53      | 715       | 6,0%                     |
|          | Sta Maria        | 37      | 626       | 6,0%                     |
|          | Brinches         | 29      | 592       | 6,9%                     |
| Moura    | S. João Baptista | 28      | 159       | 1,9%                     |
| Total    |                  | 147     | 2092      | 5,3%                     |

Fonte: INE, Recenseamento Geral da Agricultura, 1999 – Alentejo





A extrapolação dos dados das freguesias para a área em estudo aponta para 763 ha de superfície irrigável, ou seja, cerca de 6% da SAU.

### Infra-estruturas de rega

Quanto às infra-estruturas de rega (Quadro 4.10.19 e Figura 4.10.6), a água é colocada no terreno principalmente com recurso a elevação, e, logo a seguir por ordem de importância, por motor eléctrico (Moura) e carburante (Serpa). Os empresários agrícolas investem em estruturas de armazenamento de água como açudes ou reservatórios por modelação do terreno alimentados pelas linhas de água existentes. O uso de poços/ furo é também recorrente.

Quadro 4.10.19 – Infra-estruturas de rega em Moura e Serpa

| Infra-estruturas                              |           | Moura | Serpa |
|---|-----------|-------|-------|
| <b>Origem das águas de rega</b>               |           |       |       |
| Furo, poço, nascente                          | expl (nº) | 156   | 168   |
| Albufeira (barragem)                          | expl (nº) | 23    | 25    |
| Curso de água natural                         | expl (nº) | 15    | 26    |
| Charca  | expl (nº) | 23    | 25    |
| Açude   | expl (nº) | 1     | 2     |
| Outra   | expl (nº) | -     | 2     |
| <b>Método de colocação de água no terreno</b> |           |       |       |
| <b>Sem elevação</b>                           | expl (nº) | 17    | 20    |
| <b>Com elevação</b>                           | expl (nº) | 178   | 195   |
| Motor eléctrico                               | expl (nº) | 118   | 94    |
| Motor a carburante                            | expl (nº) | 62    | 102   |
| Outros meios                                  | expl (nº) | 5     | 13    |
| <b>Superfície drenada</b>                     |           |       |       |
|   | expl (nº) | 9     | 13    |
|   | área (ha) | 17    | 115   |

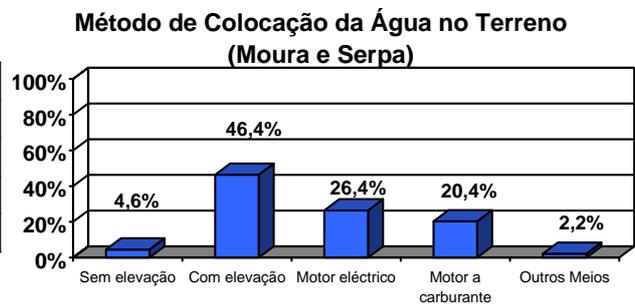
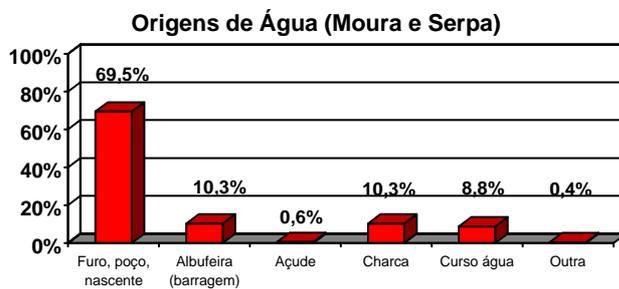


Figura 4.10.6 – Representatividade das origens das águas de rega e dos métodos de colocação de água no terreno nas explorações de Moura e de Serpa



Como tecnologias de rega, observou-se na área de estudo a rega por aspersão (pivots e instalações fixas) (Fotografia 4.7.13) e localizada (gota-a-gota). O uso da tecnologia de rega aplica-se tanto a culturas anuais como a culturas permanentes, como olival e a vinha. Foi possível ainda verificar em várias explorações a intensificação da exploração de olivais (através do adensamento e instalação de sistemas de rega gota-a-gota; Fotografia 4.7.12) e a instalação de vinha regada onde existiam culturas temporárias.

Na adução da água à parcela são utilizados sistemas de rega automáticos e semi-automáticos sob pressão. No reconhecimento de campo efectuado foi possível identificar *center-pivot* e cobertura total.

#### 4.10.4. Sistemas de Produção Animal

Nas freguesias em estudo, cerca de 78% das explorações existentes possuem actividade pecuária (Quadro 4.10.20). Os ovinos, com 68% dos efectivos na área das freguesias, estão presentes em 33% das explorações. Seguem-se as aves, muito significativas em termos número de explorações (29%), mas menos em termos de número de efectivos (15%). Apenas na freguesia de Pias, o número de explorações de aves é superior à de ovinos. Com menor representatividade em termos de explorações, seguem-se os suínos e os equídeos (com maior representatividade em Santa Maria e São João Baptista), e finalmente, os caprinos, bovinos e coelhos.

Quadro 4.10.20 – Explorações com agro-pecuária nas freguesias em estudo

| Gado     | Nº Explorações |           |          |                |       |       | Número de animais |           |          |                |       |       |
|----------|----------------|-----------|----------|----------------|-------|-------|-------------------|-----------|----------|----------------|-------|-------|
|          | Pias           | Sta Maria | Brinches | S. J. Baptista | Total | %     | Pias              | Sta Maria | Brinches | S. J. Baptista | Total | %     |
| Bovinos  | 8              | 8         | 6        | 9              | 31    | 4,4%  | 676               | 707       | 928      | 1187           | 3498  | 6,8%  |
| Ovinos   | 94             | 71        | 41       | 25             | 231   | 32,9% | 10761             | 14323     | 7001     | 3204           | 35289 | 68,4% |
| Caprinos | 26             | 17        | 8        | 7              | 58    | 8,3%  | 1032              | 413       | 249      | 474            | 2168  | 4,2%  |
| Suínos   | 44             | 23        | 7        | 17             | 91    | 12,9% | 807               | 646       | 256      | 1055           | 2764  | 5,4%  |
| Aves     | 132            | 42        | 9        | 20             | 203   | 28,9% | 2633              | 934       | 300      | 3659           | 7526  | 14,6% |
| Equídeos | 19             | 18        | 22       | 14             | 73    | 10,4% | 54                | 51        | 76       | 69             | 250   | 0,5%  |
| Coelhos  | 13             | 2         | 1        | -              | 16    | 2,3%  | 95                | ...       | ...      | -              | 95    | 0,2%  |

Fonte: INE, Recenseamento Geral da Agricultura, 1999 – Alentejo

Quanto ao efectivo animal, na Figura 4.10.7 apresenta-se uma estimativa do mesmo para a área de estudo, destacando-se a elevada representatividade dos ovinos face aos restantes grupos, seguindo-se as aves,





os bovinos (Fotografia 4.10.3), os caprinos, os suínos (Fotografia 4.10.4), e finalmente, os equídeos e coelhos.

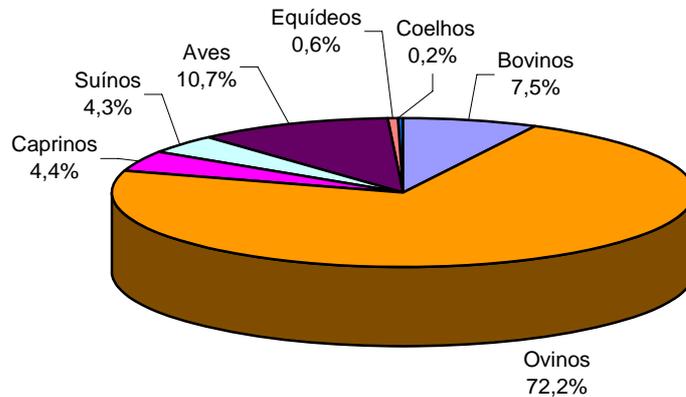


Figura 4.10.7 – Distribuição do efectivo animal na área de estudo (extrapolação a partir dos dados das freguesias)

#### 4.10.5. Caracterização técnico-económica do sub-sector agrícola regional

A caracterização técnico-económica do sub-sector agrícola será baseada no “Estudo de Avaliação do Impacto Sócio-Económico da Componente Hidroagrícola do Alqueva”, por se considerar que, com as devidas ressalvas, os resultados são válidos para a área de estudo. Este estudo definiu estimativas dos resultados económicos associados a um conjunto de Sistemas de Produção Agrícolas e Florestais na área de influência do EFMA, nomeadamente:

- Sistemas de Culturas Arvenses;
- Sistemas de Culturas Permanentes;
- Sistemas Agro-silvopastoris;
- Sistemas Silvo pastoris;
- Sistemas Agrícolas Mistos.

As estimativas efectuadas basearam-se num conjunto de indicadores:



- Um indicador de competitividade, estimado com base no valor do rendimento dos factores por exploração agrícola (RF/exp);
- Um indicador de nível de suporte do rendimento, estimado com base no valor das transferências de rendimento totais geradas pelas políticas agrícolas com incidência em cada hectare de superfície agro-florestal utilizada (TRT/SAF);
- Um indicador de produtividade económica do factor terra, expressa pelo valor de produção agrícola a preços paritários obtidos por hectare de superfície agro-florestal utilizada (VPpp/SAF);
- Um indicador de produtividade económica do conjunto dos factores de produção intermédios e de capital fixo, estimado através do quociente entre o valor da produção agrícola a preços paritários e o valor dos consumos intermédios e de capital fixo necessários à sua obtenção (VPpp/CICF);
- Um indicador estrutural, correspondente à superfície agroflorestal média das explorações agrícolas (SAF/Exp).

A relação entre estes indicadores obtém-se através da expressão:

$$RF/Exp = [TRT/SAF + VP_{pp}/SAF (1 - 1/(VP_{pp}/CICF))]^{SAF/Exp}$$

De acordo com os resultados obtidos para o EFMA, por Sistema de Produção Agrícola e Florestal e por classes de área, para a situação inicial (ano 2003), verificou-se que apresentavam uma competitividade média superior à verificada, em média, para o conjunto das explorações agrícolas do EFMA:

- As explorações de culturas arvenses com área média superior a 50 ha;
- As explorações de culturas permanentes com mais de 20 ha;
- As explorações de culturas mistas (arvenses e permanentes) com mais de 100 ha;
- As explorações agro-silvopastoris e silvo-pastoris com mais de 100 ha.

No Quadro 4.10.21 apresenta-se a média obtida para o EFMA. No Quadro 4.10.22 apresentam-se os volumes de produção dos diferentes produtos na zona do EFMA na situação actual, que totalizam 114,7 M€ a preços constantes de 2003. Verifica-se que as culturas arvenses de sequeiro (com uma área agrícola ocupada actual de 187564 ha) e o azeite (associado a uma ocupação de 24398 ha de olival) constituem actualmente os produtos com maiores volumes de produção, seguindo-se as culturas arvenses de regadio (com uma área agrícola ocupada actual de 18568 ha) e a pecuária.





Quadro 4.10.21 – Competitividade e respectivos factores determinantes dos diferentes sistemas de produção agrícola (2003)

| Factores (Valores em €)                           | Média EFMA |
|---|------------|
| Competitividade (RF/Exp)                          | 22765,40   |
| Nível de suporte (TRT/SAF)                        | 202,44     |
| Produtividade económica                           |            |
| Da terra (VPpp/SAF)                               | 264,28     |
| Dos factores intermédios e do capital (VPpp/CICF) | 1,46       |
| Área média das explorações (SAF/Exp)              | 79,70      |

Fonte: Estudo de Avaliação do Impacto Sócio-Económico da Componente Hidroagrícola do Alqueva (AGRO.GES, 2004)

Uma extrapolação para a área em estudo (a título meramente indicativo, uma vez que o erro associado será elevado) aponta para uma produtividade da ordem dos 3 M€

Quadro 4.10.22 – Valores de produção dos diferentes produtos na situação actual (valores a preços constantes de 2003)

| Ocupação cultural                       | Volume de Produção (M€) |
|---|-------------------------|
| Culturas arvenses de sequeiro           | 35,22                   |
| Culturas arvenses de regadio            | 13,46                   |
| Culturas bioenergéticas                 | -                       |
| Culturas hortícolas e hortoiindustriais | 7,72                    |
| Frutas                                  | 7,20                    |
| Vinho                                   | 9,10                    |
| Azeite                                  | 28,17                   |
| Pecuária                                | 12,60                   |
| Floresta                                | 1,21                    |
| <b>Total</b>                            | <b>114,7</b>            |

Fonte: Estudo de Avaliação do Impacto Sócio-Económico da Componente Hidroagrícola do Alqueva (AGRO.GES, 2004)

#### 4.10.6. Evolução da situação de referência sem projecto

A caracterização da situação futura sem projecto assenta na análise efectuada no “Estudo do Impacto sobre as Explorações Agrícolas da Nova Concepção do Sistema de Rega do Alqueva” (AGRO.GES, 2005). Este estudo foi elaborado no pressuposto de que a maior parte dos sistemas de produção agro-florestal actualmente dominantes tenderão a reconverter-se em sistemas agro-ambientais socialmente



sustentáveis, mantendo-se, apenas, como sistemas agro-comerciais economicamente competitivos os baseados nas culturas da vinha e do olival intensivo e em algumas culturas anuais e permanentes de regadio.

A estimativa das áreas referentes à situação futura sem EFMA, e portanto, sem projecto, foi baseada na manutenção das culturas permanentes actualmente existentes sujeitas a alguns ajustamentos técnicos (vinha e olival), extensificação dos sistemas de produção de sequeiro, ajustamento produtivo e tecnológico dos sistemas de produção de regadio actualmente existentes e aumento significativo das áreas ocupadas por prados e pastagens de sequeiro e por floresta.

O tipo de ocupação cultural futura sem EFMA para as explorações agrícolas foi estimado com e sem pecuária no estudo que serve de base à análise aqui realizada, no entanto, uma vez que, tal como anteriormente referido, nas freguesias em estudo cerca de 82% das explorações existentes possuem actividade pecuária, apresenta-se apenas o cenário relativo ao tipo de ocupação cultural futura para as explorações agrícolas com pecuária (Figura 4.10.8).

|                          |                                    | Com agro-ambientais |                                     |            |                   |                           |      |
|--------------------------|------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|------------|-------------------|---------------------------|------|
|                          |                                    | Actual              |                                     | Futura     |                   |                           |      |
|                          |                                    | Bons solos          |                                     | Maus solos |                   |                           |      |
| Explorações com pecuária | CAS                                | S4                  | Aveia 33%<br>Feno 33%<br>Pousio 33% | 40%        | S3                | Aveia<br>Pousio<br>Pousio | 30%  |
|                          |                                    | Pastagem natural    |                                     | 20%        |                   |                           | 25%  |
|                          |                                    | Prado sequeiro      |                                     | 10%        |                   | Prado sequeiro            | 15%  |
|                          |                                    | Floresta            |                                     | 25%        |                   | Floresta                  | 25%  |
|                          | Olival                             |                     | 5%                                  |            | Olival            | 5%                        |      |
|                          | CAR                                | Milho silagem       |                                     | 100%       | Milho silagem     |                           | 100% |
|                          |                                    | Manter horto ind.   |                                     | 100%       | Manter horto ind. |                           | 100% |
|                          | Olival sequeiro                    | Manutenção          |                                     | 70%        | Manutenção        |                           | 70%  |
|                          |                                    | Reestruturação      |                                     | 15%        | Reestruturação    |                           | 15%  |
|                          |                                    | Floresta            |                                     | 15%        | Floresta          |                           | 15%  |
|                          | Olival Regadio<br>Vinha<br>Pomares | Manutenção          |                                     |            | Manutenção        |                           |      |
|                          |                                    | Manutenção          |                                     |            | Manutenção        |                           |      |
|                          |                                    | Manutenção          |                                     |            | Manutenção        |                           |      |

|  |  |
|--|--|
| Medidas agroambientais utilizadas:   |  |
| Sementeira directa 50% dos bons solos de regadio<br>30% dos bons solos de sequeiro |  |
| Sistemas arvenses de sequeiro  |  |
| Olival tradicional   |  |
| Sistemas forrageiros extensivos nas pastagens de sequeiro                          |  |
| Enrelvamento da entrelinha nos pomares   |  |

Figura 4.10.8 – Tipo de ocupação cultural futura sem EFMA para as explorações agrícolas com pecuária



Foi considerada a possibilidade de manutenção no futuro de medidas agro-ambientais, nomeadamente, a sementeira directa, os sistemas arvenses de sequeiro, o olival tradicional, os sistemas forrageiros extensivos nas pastagens de sequeiro, e o enrelvamento nas linhas dos pomares.

Quanto à evolução das produtividades físicas por hectare de superfície cultivada das diferentes actividades de produção agrícola, procedeu-se:

- À identificação dos diferentes factores motores da produtividade dos diversos sistemas de produção agrícola (SPA);
- A uma análise das tendências de evolução da produtividade observadas no país entre 1981 e 2002 (dados da FAO).

Com base nas análises realizadas, as taxas de crescimento médio anual da produtividade previstas para o período 2003-2015, são as seguintes:

- Culturas arvenses que podem ser realizadas em regadio e em sequeiro: 1,5%;
- Culturas arvenses, industriais e permanentes que apenas realizadas em regadio: 2,5%.

Da conjugação das previsões quanto à evolução das áreas e das produtividades agrícolas, obtiveram-se os valores de produção, a preços de 2003, referentes à situação futura sem EFMA, os quais serão posteriormente comparados com os cenários referentes à situação futura com EFMA. No Quadro 4.10.23 apresentam-se esses mesmos valores para a área do EFMA e para a área em estudo (por extrapolação).

Quadro 4.10.23 – Valores de produção dos diferentes produtos na zona do EFMA na situação futura sem projecto (valores a preços constantes de 2003)

| Ocupação cultural                      | Volume de Produção |                           |                 |
|--|--------------------|---------------------------|-----------------|
|  | EFMA<br>(M€)       | Área de estudo(*)<br>(M€) | Variação<br>(%) |
| Culturas arvenses de sequeiro          | 6,76               | 0,20                      | -81%            |
| Culturas arvenses de regadio           | 7,3                | 0,22                      | -46%            |
| Culturas bioenergéticas                | -                  | -                         | -               |
| Culturas hortícolas e hortoindustriais | 14,63              | 0,44                      | 90%             |
| Frutas                                 | 7,2                | 0,22                      | 0%              |
| Vinho                                  | 13,72              | 0,41                      | 51%             |
| Azeite                                 | 51,26              | 1,54                      | 82%             |
| Pecuária                               | 27,03              | 0,81                      | 115%            |
| Floresta                               | 4,18               | 0,13                      | 245%            |
| Total                                  | 132,08             | 3,96                      | 15%             |

**Nota:** (\*) Considerando a representatividade da SAU da área de estudo: 3% da SAU das freguesias consideradas como integrando o EFMA no Estudo de Avaliação do Impacto Sócio-Económico. **Fonte:** Estudo de Avaliação do Impacto Sócio-Económico da Componente Hidroagrícola do Alqueva (AGRO.GES, 2004)



A análise do quadro permite tecer as seguintes considerações:

- As maiores quebras nos volumes de produção deverão registar-se nos sistemas agrícolas baseados em culturas arvenses de sequeiro (-81%) e de regadio (-46%);
- Os maiores aumentos nos volumes de produção deverão registar-se nos sistemas agrícolas baseados em floresta (+245%) e em pecuária (+115%);
- Prevê-se um acréscimo dos volumes de produção totais face à situação actual (2003) da ordem dos 132 M€ para o EFMA (+15%), o que na área em estudo representa 3,96 M€ (por extrapolação).

#### 4.10.7. Síntese

A análise da estrutura da propriedade para a área em estudo aponta para uma área média de SAU por exploração de 52 ha e para uma área média das explorações por produtor de 54 ha, constatando-se que a estrutura fundiária é, em média, mais repartida no Bloco Oeste que no subsistema do Ardila. A SAU representa cerca de 83% da área em estudo, sendo maioritariamente explorada por conta própria.

Em relação à ocupação actual do solo, na área a beneficiar pelo Bloco oeste dominam as culturas permanentes, com 62/65% da área do Bloco (Alternativa I/II), seguidas das culturas anuais, que representam 31 % do Bloco Oeste, em ambas as alternativas. O olival é de longe a cultura dominante, representando mais de 60% da área do Bloco Oeste.

À data dos levantamentos para o RGA 1999 as principais culturas temporárias eram os cereais para grão (61%), seguidas das culturas industriais (20%), a maioria das quais não eram regadas. As culturas temporárias mais regadas eram as hortícolas, que representavam 11% das culturas temporárias regadas da área em estudo.

O olival representa 99% das culturas permanentes do Bloco Oeste, sendo o restante 1% ocupado por pomares e vinha. Dos trabalhos de campo foi possível constatar que pelo menos 9% do olival do Bloco Oeste é actualmente explorado já em regime de regadio.

Cerca de 80% da área em estudo apresenta-se apta para regadio (com aptidão variável entre elevada a condicionada), e cerca de 763 ha (cerca de 6% da SAU) constitui superfície irrigável.





Em termos da prática do regadio, os elementos do RGA de 1999 apontavam para que as principais culturas regadas fossem as permanentes (cerca de 38% do total de culturas regadas), seguidas dos cereais (cerca de 36%) e das horto-industriais (19%). Das culturas permanentes regadas, a mais representativa era o olival.

A análise efectuada ao nível dos concelhos de Serpa e Moura das infra-estruturas de rega mostrou a ausência de sistemas de rega colectivos, pelo que todo o investimento realizado em infra-estruturas de rega (armazenamento e distribuição de água) era privado.

Os reconhecimentos de campo permitiram constatar um interesse generalizado no regadio, através do número de parcelas com sistemas de rega instalados com estruturas de armazenamento de água como açudes ou reservatórios. O regadio encontra-se, no entanto, limitado na escolha de culturas e na área regada, pela escassez de recursos hídricos da região. Como tecnologias de rega, observou-se a rega por aspersão (pivots e instalações fixas) e localizada (gota-a-gota). O uso da tecnologia de rega aplica-se tanto a culturas anuais como a culturas permanentes, como o olival e a vinha.

Nas freguesias em estudo, cerca de 82% das explorações existentes possuem actividade pecuária, maioritariamente de ovinos (32%) e aves (28%). Estes valores reflectem-se no efectivo animal extrapolado para a área em estudo, que é em 72% constituído por ovinos, seguindo-se as aves (11%) e os bovinos (8%).

A estimativa da competitividade média dos sistemas de produção agrícola na área de influência do EFMA, com base no valor do rendimento dos factores, por exploração agrícola, foi de 22.765 € valor que pode ser considerado, a título indicativo, para a área de estudo. As culturas arvenses de sequeiro e o azeite constituem actualmente os produtos com maiores volumes de produção na área de influência do EFMA, cujo volume de produção total é de 115 M€ Este valor, se extrapolado, com as devidas ressalvas, para a área de estudo, é da ordem dos 3 M€



## 4.11. Sócio-Economia

### 4.11.1. Introdução

Este capítulo tem por objectivo efectuar uma análise socio-económica da área geográfica abrangida pelo Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila e servirá de base à fase seguinte, onde se efectuará a análise dos impactes sociais e económicos do projecto, bem como a proposta de medidas de minimização.

Assim, serão contempladas as variáveis sociais e económicas que possibilitem obter uma visão global e integrada da estrutura socio-económica da área de influência do projecto, designadamente a estrutura populacional e a evolução demográfica, a estrutura socio-económica, a população activa, onde se incluem as componentes referentes à sua distribuição por sectores de actividade, a mobilidade entre os mesmos e as taxas de actividade da população residente, e a estrutura das actividades económicas, destacando-se as principais bolsas de emprego. Por fim far-se-á uma breve análise às condições de vida da população, bem como uma caracterização das acessibilidades e rede viária.

Esta caracterização permitirá aprofundar os conhecimentos relativamente à situação actual da área de influência do projecto em estudo, e avaliar a tendência de evolução da população e das actividades económicas, tendo em consideração o comportamento no passado.

Para efeitos da análise socio-económica, irá considerar-se que os concelhos de Serpa e Moura, constituem a área de influência do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila, não só pela maior disponibilidade de dados do INE – principal fonte de informação – mas também porque a caracterização ao nível do concelho possibilita uma visão global e integrada que é essencial para a compreensão das características da população e estrutura económica da área em estudo. A caracterização será ainda efectuada, sempre que os dados disponíveis o permitirem, ao nível da freguesia.

Esta análise socio-económica será efectuada em dois níveis distintos: num primeiro nível será feita uma análise geral à área de inserção do projecto em estudo, mais especificamente à região do Alentejo (NUT II)<sup>8</sup> e sub-região do Baixo Alentejo (NUT III) e, num segundo nível, será feita uma análise mais detalhada, à área abrangida pelo Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila, nomeadamente os concelhos e as

---

<sup>8</sup> O Decreto Lei n.º 244/2002 estabelece alterações às actuais NUTS, nomeadamente à NUTS II (Alentejo) que passou a integrar também a sub-região da Lezíria do Tejo, pelo que se optou sempre que possível, por organizar e apresentar os dados estatísticos de acordo com as novas NUTS.





freguesias onde o mesmo se insere. No entanto, a caracterização ao nível das freguesias só foi possível relativamente a alguns indicadores da análise demográfica, dado a escassez de dados actualizados.

Neste contexto, o âmbito de análise do presente descritor inclui:

- **Economia Local** – este projecto implicará mudanças na economia local, não só pela possibilidade de reconversão cultural, mas também pela atitude da população face ao seu novo cenário de vivência. Serão aqui abordadas as questões que se prendem com a mão-de-obra e estrutura de emprego. A promoção de novas dinâmicas empresariais, associadas às novas potencialidades de oferta da região, como o turismo e actividades ligadas ao desenvolvimento rural, serão igualmente identificadas e avaliadas;
- **Aspectos sociais e político-institucionais** – no presente descritor será também realizada a análise da estrutura social a nível local e enquadramento regional, atendendo, entre outros factores, à dinâmica da economia local, à relação das actividades económicas com a utilização dos recursos naturais e actividades económicas tradicionais, para além do aparecimento/potenciação de outras actividades paralelas. De facto, do ponto de vista sócio-cultural, a receptividade de um projecto desta natureza assume particular importância pela possibilidade de introdução de novas actividades que poderão desencadear conflitos de interesses e indução de novos quadros de relações sociais, pelo que deverão ser consideradas medidas de sensibilização para os benefícios sociais dos projectos hidroagrícolas;
- **Aspectos demográficos e culturais** – com uma população envelhecida e inserida numa zona de baixa densidade demográfica, as oportunidades geradas pelo projecto poderão ser motivadoras da criação de expectativas favoráveis quanto ao futuro da população residente. Deste modo, a análise das tendências demográficas, a par da identificação de um conjunto de aliciantes para a fixação de pessoas, assumem um papel fundamental no presente EIA;
- **Território** – directamente relacionado com a vertente de análise descrita anteriormente, o factor terra e a sua posse assumem um peso bastante significativo no quadro de referências do mundo rural. A caracterização da estrutura agrária, pelo estabelecimento de um conjunto de indicadores, permitirá a identificação dos impactes na estrutura fundiária. Com a introdução do presente sistema de regadio e os seus efeitos no rendimento da terra, serão identificados e avaliados os impactes na mais valia da propriedade rústica, nomeadamente o custo da propriedade imobiliária.



Para o desenvolvimento do presente capítulo foram fundamentalmente utilizados os dados publicados pelo INE, nomeadamente os referentes aos Censos de 1991 e 2001, o Anuário Estatístico da Região do Alentejo (2002, 2003 e 2004) e o EIA da Rede Primária do Subsistema de rega do Ardila (NEMUS, 2005). Estes dados fornecerão elementos para actualizar os principais indicadores socio-económicos, as evoluções entretanto verificadas e indícios do que poderá ser a sua evolução futura com e sem projecto. Pontualmente, recorrer-se-á a outras fontes bibliográficas que serão devidamente identificadas.

#### 4.1.1.2. Enquadramento geográfico e administrativo

A área de implementação do Bloco Oeste do Subsistema de Rega insere-se, a uma escala regional, na região do Alentejo, sub-região do Baixo Alentejo e, a uma escala local, nos concelhos de Serpa (freguesias de Pias, Santa Maria e Brinches) e Moura (freguesia de São João Baptista) conforme quadro seguinte.

Quadro 4.11.1 – Unidades territoriais administrativas

| NUTS II  | NUTS III       | Concelho | Freguesia         |
|----------|----------------|----------|-------------------|
| Alentejo | Baixo Alentejo | Moura    | São João Baptista |
|          |                | Serpa    | Pias              |
|          |                |          | Brinches          |
|          |                |          | Santa Maria       |

Estes concelhos integram-se assim no agrupamento de municípios da região do Baixo Alentejo, da qual fazem também parte os concelhos de Aljustrel, Almodôvar, Alvito, Barrancos, Beja, Castro Verde, Cuba, Ferreira do Alentejo, Mértola, Ourique e Vidigueira, ocupando uma área total de 8.503,78 Km<sup>2</sup> (26,6% do total da região alentejana).

Os municípios de Serpa e de Moura pertencem ao distrito de Beja e estão localizados na margem esquerda do rio Guadiana, apresentando-se este rio como a linha de água mais importante destes concelhos. Serpa dista da sede de distrito cerca de 33 km, servindo de fronteira à sua região o rio Guadiana, a Oeste, o rio Chança, a Este e os concelhos de Moura, a Norte e de Mértola, a Sul. Ocupa uma área de 1.106,5 km<sup>2</sup>, que representa 13% do total da região do Baixo Alentejo e está dividido administrativamente em sete freguesias - Brinches, Pias, S. Salvador, Santa Maria, Vale de Vargo, Vila Nova de S. Bento e Vila Verde de Ficalho.

No que se refere ao município de Moura, este dista da sede do distrito 52 Km e está delimitado também pelo rio Guadiana a Oeste, pelo concelho de Barrancos, a Este, pelo concelho de Serpa, a Sul e pelos





concelhos de Reguengos de Monsaraz e Mourão, a Norte. Ocupa uma área de 957,7 Km<sup>2</sup> que representa 11,3% do total da sub-região onde está inserido e está dividido administrativamente em 8 (oito) freguesias: Amareleja, Póvoa de São Miguel, Sobral da Adiça, Safara, Santo Agostinho (Moura), Santo Aleixo da Restauração, Santo Amador e São João Baptista (Moura) (Carta 2 – Carta de Enquadramento Geográfico; Volume II).

### 4.1.1.3. População

#### 4.1.1.3.1. Demografia e Dinâmica populacional

Os Censos de 2001 dão conta de um aumento da população de Portugal, no período de 1991 a 2001 de cerca de 5%, contabilizando, em 2001, 10.355.824 indivíduos.

Os dois factores referidos pelo INE como sendo os mais marcantes deste período, em Portugal, são o envelhecimento demográfico e o reforço da importância dos fenómenos de imigração como contributo para o acréscimo populacional, principalmente nos grandes centros urbanos. A região do Alentejo foi uma das regiões que apresentou um envelhecimento demográfico mais acentuado, como se verificará adiante.

Efectuando uma curta análise à distribuição da população no Alentejo, constata-se que desde sempre esta região se apresentou como uma área pouco povoada. Facto este que pode ser justificado pelo clima característico da região – pluviosidade reduzida e irregular – e pela estrutura de posse da terra – latifúndio – entre outros factores. No entanto, a partir de finais da década de 50 do século passado, começou a registar-se um decréscimo populacional que se mantém até à actualidade originado pela migração para os grandes centros urbanos e, mais recentemente, pela diminuição dos níveis de fecundidade.

Desta forma, esta região caracteriza-se actualmente como uma região de forte repulsão populacional, com densidades populacionais muito baixas quando comparadas com a média nacional e com uma população a apresentar as seguintes características e que serão desenvolvidas ao longo do presente capítulo: diminuição da população, forte envelhecimento demográfico, saldos migratórios negativos, baixos níveis de fecundidade e estagnação ou mesmo declínio da população activa.

Deste modo, o Alentejo apresentava, em 2001, um efectivo total de 776.585 habitantes o que corresponde a aproximadamente 7,5 % da população portuguesa, distribuídos por uma área total de quase 32 mil Km<sup>2</sup>, que representa um terço do território português.



Quadro 4.11.2 – Evolução da população residente e densidade populacional

| Contexto Geográfico  | Área                     | População Residente |            |              | Densidade                           |
|----------------------|--------------------------|---------------------|------------|--------------|-------------------------------------|
|                      | Total (Km <sup>2</sup> ) | Total (n°)          |            | Variação (%) | Populacional (Hab/Km <sup>2</sup> ) |
|                      | 2003                     | 1991                | 2001       |              | 2002                                |
| Portugal             | 91.946,7                 | 9.867.147           | 10.356.117 | 5,0          | 113,2                               |
| Alentejo             | 31.983,6                 | 782.331             | 776.585    | -0,7         | 24,4                                |
| Baixo Alentejo       | 8.503,8                  | 143.020             | 135.105    | -5,5         | 15,5                                |
| Aljustrel            | 455,6                    | 11.990              | 10.567     | -11,9        | 22,3                                |
| Almodôvar            | 775,4                    | 8.999               | 8.145      | -9,5         | 10,1                                |
| Alvito               | 264,8                    | 2.650               | 2.688      | 1,4          | 10,0                                |
| Barrancos            | 168,4                    | 2.052               | 1.924      | -6,2         | 11,1                                |
| Beja                 | 1.138,7                  | 35.827              | 35.762     | -0,2         | 30,8                                |
| Castro Verde         | 567,3                    | 7.762               | 7.603      | -2,0         | 13,4                                |
| Cuba                 | 171,3                    | 5.494               | 4.994      | -9,1         | 28,3                                |
| Ferreira do Alentejo | 646,8                    | 10.075              | 9.010      | -10,6        | 13,4                                |
| Mértola              | 1.279,47                 | 9.805               | 8.712      | -11,1        | 6,5                                 |
| Moura                | 957,7                    | 17.549              | 16.590     | -5,5         | 17,1                                |
| Ourique              | 660,1                    | 6.597               | 6.199      | -6,0         | 9,0                                 |
| Serpa                | 1.103,7                  | 17.915              | 16.723     | -6,7         | 14,8                                |
| Vidigueira           | 314,2                    | 6.305               | 6.188      | -1,9         | 19,2                                |

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais, 2003; INE, Recenseamentos Gerais da População 2001

Como se pode constatar, praticamente todo o Alentejo contraria a tendência geral de crescimento do país, ou seja, entre 1991 e 2001, a sua população decresceu, sendo que no caso da sub-região do Baixo Alentejo registrou-se um decréscimo de 5,5% na população residente.

Serpa e Moura enquadram-se nesta tendência, verificando-se um decréscimo na ordem dos seis pontos percentuais no período considerado, valores estes superiores ao da média da sub-região do Baixo Alentejo, embora tenham existido concelhos com valores de diminuição da população muito superiores, como é o caso de Mértola, Aljustrel e Ferreira do Alentejo (-11,9%, -11,1% e -10,6% respectivamente).

O único concelho da sub-região do Baixo Alentejo que contraria a tendência apresentada de decréscimo de população é o concelho de Alvito, que apresentou um crescimento populacional de 1,4%, no período de 1991-2001, embora pouco significativo.





Um outro factor que confirma a desertificação alentejana é a densidade populacional, ou seja, é a constatação de que se, em média, habitam 113,2 pessoas por km<sup>2</sup> nacional, na região alentejana habitam apenas 24,4 indivíduos. O Baixo Alentejo apresenta um valor ainda mais baixo, com uma densidade populacional de apenas 15,5 habitantes/ Km<sup>2</sup>, sendo Beja – sede de distrito – o concelho com a maior densidade e Mértola o que apresenta a densidade mais baixa, 30,8 e 6,5 habitantes por Km<sup>2</sup>, respectivamente.

No que concerne aos dois concelhos em estudo, em Serpa residiam em média cerca de 15 indivíduos por cada Km<sup>2</sup> enquanto que em Moura este valor era ligeiramente superior, apresentando uma densidade demográfica de 17,1 hab/ Km<sup>2</sup>, no entanto estes valores traduzem bem o processo de desertificação que estes concelhos enfrentam.

Na distribuição da população pelas freguesias dos dois concelhos em estudo verifica-se grandes assimetrias entre as mesmas, sendo que relativamente ao concelho de Moura, as freguesias mais populosas são as freguesias localizadas na cidade de Moura, São João Baptista e Santo Agostinho com 4.747 e 4.475 indivíduos, respectivamente, que representa cerca de 56% do total da população do concelho. As restantes freguesias têm populações bem mais modestas, sendo a freguesia de Santo Amador a menos populosa, com 456 indivíduos, em 2001.

No concelho de Serpa, a freguesia mais populosa é a freguesia de Salvador (Serpa), onde residiam, em 2001, 4.379 habitantes, apresentando a outra freguesia da cidade de Serpa (Santa Maria- freguesia da área de influência directa do presente Bloco de Rega) menos de metade, ou seja 2.184 habitantes. Desta forma e em comparação com Moura, estas duas freguesias apenas representavam 39% do total da população residente no concelho. Vale de Vargo era a freguesia onde residia o menor número de pessoas do concelho, possuindo apenas 1.073 habitantes. (Quadro 4.11.3).

Relativamente à evolução da população ao nível das freguesias constata-se que numa forma geral a situação agravou-se comparativamente a 1991, nos dois concelho em estudo. De facto, no concelho de Serpa, apenas a freguesia de Salvador, apresentou um aumento da sua população de cerca de 10,5%, tendo todas as restantes sofrido decréscimos populacionais quase sempre superiores a 10%, e apresentando a freguesia de Briches, a variação negativa mais significativa (quase 18%), no período considerado.



Quadro 4.11.3 – População residente e densidade populacional, ao nível das freguesias (INE, 2001)

| Contexto Geográfico         | Área Total (Km <sup>2</sup> ) | População Residente |               |              | Densidade Populacional (Hab/Km <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------|--------------|---|
|                             |                               | Total (n.º)         |               | Variação (%) |   |
|                             |                               | 1991                | 2001          |              |   |
| <b>Moura</b>                | <b>957,7</b>                  | <b>17.549</b>       | <b>16.590</b> | <b>-5.5</b>  | <b>17,1</b>                                   |
| Amareleja                   | 109,0                         | 3.237               | 2.763         | -14,6        | 25,3  |
| Póvoa de São Miguel         | 187,2                         | 1.218               | 1.094         | -10,2        | 5,8   |
| Sobral da Adiça             | 138,1                         | 1.361               | 1.046         | -23,1        | 7,6   |
| Safara                      | 57,5                          | 1.287               | 1.167         | -9,3         | 20,3  |
| Santo Agostinho (Moura)     | 121,7                         | 3.997               | 4.475         | 12,0         | 57,5  |
| Santo Aleixo da Restauração | 179,3                         | 1.086               | 842           | -22,5        | 7,7   |
| Santo Amador                | 73,2                          | 717                 | 456           | -36,4        | 6,2   |
| São João Baptista (Moura)   | 92,2                          | 4.646               | 4.747         | 2,2          | 51,5  |
| <b>Serpa</b>                | <b>1.103,7</b>                | <b>17.915</b>       | <b>16.723</b> | <b>-6.7</b>  | <b>14,8</b>                                   |
| A. N. S. Bento              | 243,19                        | 3.799               | 3.430         | -9,7         | 14,1  |
| Brinches                    | 93,49                         | 1.427               | 1.175         | -17,7        | 12,6  |
| Pias                        | 161,93                        | 3.328               | 3.036         | -8,8         | 18,8  |
| Salvador                    | 293,74                        | 3.963               | 4.379         | 10,5         | 14,9  |
| Santa Maria                 | 151,34                        | 2.444               | 2.184         | -10,6        | 14,4  |
| Vale de Vargo               | 58,29                         | 1.238               | 1.073         | -13,3        | 18,4  |
| V. V. Ficalho               | 104,56                        | 1.716               | 1.446         | -15,7        | 13,8  |

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População, 1991 e 2001, retratos territoriais. Nota: as freguesias abrangidas pelo Bloco Oeste encontram-se marcadas a cinzento.

No que respeita ao outro concelho – Moura – a situação é similar, uma vez que também só a freguesia de Santo Agostinho registou um crescimento demográfico, cerca de 12%, tendo todas as restantes apresentado variações negativas entre 1991-2001. Variações estas muito mais significativas, uma vez que, por exemplo, Santo Amador, a freguesia que registou a diminuição mais acentuada, apresentou um valor de 36,4%, portanto muito superior ao verificado no outro concelho.

No que respeita à densidade populacional, os valores ao nível das freguesias apresentam igualmente dinâmicas demográficas pouco diferenciadas, muito em particular no caso de Serpa. De facto, as suas freguesias apresentam valores muito próximos da média do concelho (14,8 hab/Km<sup>2</sup>), dado que mesmo na freguesia que registava o valor mais alto (Pias), este era apenas de cerca de 19 hab/Km<sup>2</sup>. Por outro lado, relativamente ao município de Moura, as densidades demográficas das respectivas freguesias apontavam já para valores um pouco mais diferenciados (quando comparados com Serpa), uma vez que na freguesia que apresentava o valor mais alto – Santo Agostinho – residiam em média cerca de 58 pessoas por Km<sup>2</sup>





enquanto que na freguesia com menor densidade populacional, residiam cerca de 6 pessoas por Km<sup>2</sup>. Também estes valores traduzem bem o carácter rural destes concelhos.

Comparando as 4 freguesias da área de influencia directa do presente Bloco de Rega, São João Baptista (Moura) distancia-se significativamente em termos de densidade demográfica, já que apresenta um valor de 51,5 hab/Km<sup>2</sup> contra os baixos valores, das restantes freguesias, 12,6 hab/Km<sup>2</sup> para Brinches, 18,8 hab/Km<sup>2</sup> para Pias e 14,4 hab/Km<sup>2</sup> para Santa Maria.

Desta forma, através do cruzamento dos níveis de densidade populacional com a dinâmica da evolução da população por freguesias é possível identificar resumidamente as suas principais tendências espaciais. Com efeito, estas freguesias devido ao facto de se localizarem em concelhos do Alentejo rural e mais interiores, tendem a perder efectivos populacionais, em resultado da falta de atractividade que estas zonas apresentam.

Noutra perspectiva e para uma melhor compreensão da evolução e características da população de uma qualquer região, torna-se importante conhecer a evolução da sua população por estrutura etária, por forma a avaliar a vitalidade demográfica dessa região. Com efeito, a vitalidade demográfica, quando existe, favorece e potencia melhores perspectivas de desenvolvimento da região em causa.

Um dos seus principais vectores de análise é o envelhecimento da população, sendo que em linhas gerais registou-se durante a última década um acentuado envelhecimento demográfico em Portugal, em resultado da diminuição do peso dos jovens (0-24 anos) e do aumento do peso de idosos (acima dos 65 anos).

De facto, o fenómeno do envelhecimento demográfico ocorreu em todas as regiões do país, devido à diminuição da taxa de natalidade e da taxa de mortalidade e ao aumento da esperança média de vida, conseqüências directas da melhoria das condições de vida e dos avanços da medicina, entre outras causas. Pela análise da Figura 4.11.1, que combina os dados de Portugal com os da região do Alentejo, constata-se que a região alentejana, apresenta uma pirâmide etária significativamente mais envelhecida, comparativamente com a do país. Na realidade, o Alentejo constitui-se como a região mais envelhecida de todo o território nacional, registando a maior proporção de idosos (22,3%) e, simultaneamente, a mais baixa de jovens (13,7%), de acordo com o último recenseamento.

Neste sentido, as idade médias, quer dos homens, quer das mulheres na região alentejana, são conseqüentemente mais elevadas: 41,7 anos, no caso dos homens e 44,4 anos, no caso das mulheres, sendo em Portugal de 38,1 e 40,9 anos, respectivamente.

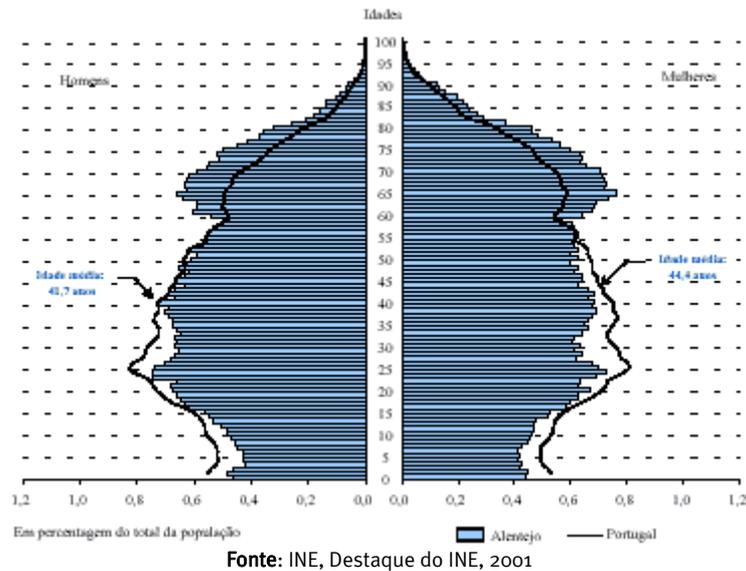


Figura 4.11.1 – Pirâmide etária de Portugal e da Região do Alentejo, 2001

Em suma, a Figura 4.11.1 atesta uma tendência clara para o duplo envelhecimento da população, em particular da região alentejana: regressão do grupo etário dos jovens (envelhecimento na base) e acréscimo nos grupos etários superiores (envelhecimento no topo).

Na verdade, na média do país, a população com idade compreendida entre os 0-14 anos era, à data do último recenseamento, praticamente igual à da população com 65 anos ou mais, cerca de 16%. Ainda analisando o país como um todo, esta evolução representa um envelhecimento significativo, já que em 1991, essas percentagens eram, respectivamente, de 19% e 13%.

Em oposição, no Alentejo, Baixo Alentejo ou nos concelhos em análise, a proporção de idosos era, já em 1991 superior à dos jovens, situação que se acentuou em 2001. No caso específico de Serpa, os jovens representavam em 2001, 13,8% e os idosos 24,3% da população (Quadro 4.11.4).

De facto, em 2001, a percentagem do grupo de idosos no total da população de Moura era de 22,4 % e em Serpa de 24,3%, valores estes superiores à media nacional, mas idênticos aos da região onde estão inseridos. Por outro lado, o grupo dos jovens possuem pesos ligeiramente diferentes nos dois concelhos em estudo, com Moura a apresentar um valor mais favorável, 15,3% contra 13,8%, encontrando-se assim ligeiramente desenquadrado da realidade existente na sua região e que assentava em valores idênticos ao outro concelho (Serpa).



Quadro 4.11.4 – Evolução da população, por grupo etário (INE, 2001)

| População Residente |                        | Indivíduos       |                |                |              |              | Percentagem do grupo no total por região |             |                |             |             |
|---------------------|------------------------|------------------|----------------|----------------|--------------|--------------|--|-------------|----------------|-------------|-------------|
|                     |                        | Portugal         | Alentejo       | Baixo Alentejo | Moura        | Serpa        | Portugal                                 | Alentejo    | Baixo Alentejo | Moura       | Serpa       |
| 1991                | Total                  | 9.867.147        | 782.331        | 143.020        | 17.549       | 17.915       | -  | -           | -              | -           | -           |
|                     | Homens                 | 4.756.775        | 381.711        | 70.390         | 8.556        | 8.839        | 48,2                                     | 48,8        | 49,2           | 48,8        | 49,3        |
|                     | <b>0 a 14 anos</b>     | <b>1.972.403</b> | <b>136.670</b> | <b>25.122</b>  | <b>3.309</b> | <b>3.013</b> | <b>19,0</b>                              | <b>17,6</b> | <b>18,6</b>    | <b>19,9</b> | <b>18,0</b> |
|                     | 15 a 24 anos           | 1.610.836        | 107.344        | 19.584         | 2.478        | 2.510        | 15,6                                     | 13,8        | 14,5           | 14,9        | 15,0        |
|                     | 25 a 64 anos           | 4.941.164        | 392.603        | 69.262         | 8.175        | 8.736        | 47,7                                     | 50,6        | 51,3           | 49,3        | 52,2        |
|                     | <b>65 ou mais anos</b> | <b>1.342.744</b> | <b>145.714</b> | <b>29.052</b>  | <b>3.587</b> | <b>3.656</b> | <b>13,0</b>                              | <b>18,8</b> | <b>21,5</b>    | <b>21,6</b> | <b>21,9</b> |
| 2001                | Total                  | 10.356.117       | 776.585        | 135.105        | 16.590       | 16.723       | -  | -           | -              | -           | -           |
|                     | Homens                 | 5.000.141        | 379.310        | 66.651         | 8.345        | 8.272        | 48,3                                     | 48,8        | 49,3           | 50,3        | 49,5        |
|                     | <b>0 a 14 anos</b>     | <b>1.656.602</b> | <b>106.645</b> | <b>18.404</b>  | <b>2.546</b> | <b>2.316</b> | <b>16,0</b>                              | <b>13,7</b> | <b>13,6</b>    | <b>15,3</b> | <b>13,8</b> |
|                     | 15 a 24 anos           | 1.479.587        | 100.507        | 17.380         | 2.206        | 2.073        | 14,3                                     | 12,9        | 12,9           | 13,3        | 12,4        |
|                     | 25 a 64 anos           | 5.526.435        | 395.932        | 66.945         | 8.128        | 8.263        | 53,4                                     | 51,0        | 49,6           | 49,0        | 49,4        |
|                     | <b>65 ou mais anos</b> | <b>1.693.493</b> | <b>173.501</b> | <b>32.376</b>  | <b>3.710</b> | <b>4.071</b> | <b>16,4</b>                              | <b>22,3</b> | <b>24,0</b>    | <b>22,4</b> | <b>24,3</b> |

Fonte: INE, Censos 2001 - Resultados Definitivos

O grupo etário dos 25 aos 64 anos é o mais representativo em todas as unidades territoriais estudadas, no entanto realça-se o facto de em ambos os concelhos em análise, mas em particular no município de Serpa apresentar variações negativas, neste grupo entre 1991 e 2001 (Figura 4.11.2). Com efeito, Serpa registou uma diminuição no referido grupo de cerca 5,4% enquanto que no país este grupo cresceu cerca de 11%, no período considerado. Este facto reflecte-se depois nas respectivas taxas de actividade e na sua estrutura socio-económica.

Também pela análise da Figura 4.11.2 se comprova a situação grave que o concelho de Serpa enfrenta, com uma tendência clara para a desertificação, uma vez que existiu uma diminuição dos três primeiros grupos etários (0-64 anos) na última década, em alguns bastante significativa, e um aumento no último grupo (mais de 65 anos), travando assim o rejuvenescimento do concelho.

Importa realçar, no entanto e não obstante o nível de envelhecimento atingido, que a região do Alentejo registou o menor incremento da população idosa do país.

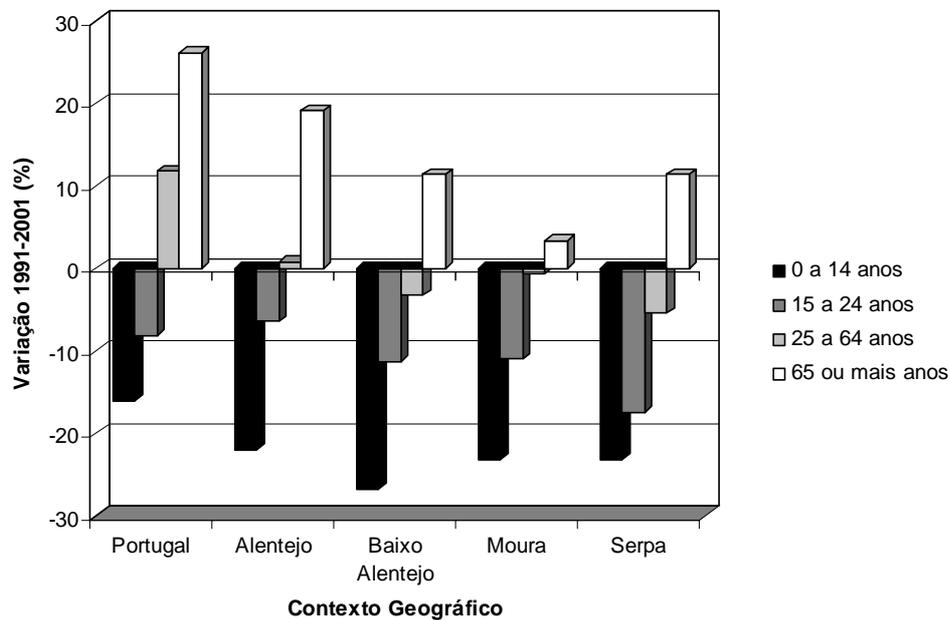


Figura 4.11.2 – Variação da população por grupo etário entre 1991-2001

Quanto aos indicadores demográficos mais representativos, pode afirmar-se com base nos dados anuários estatísticos regionais resumidos a seguir que (Quadro 4.11.5):

- a região do Baixo Alentejo apresenta o índice de envelhecimento mais elevado em oposição a Portugal que apresenta o mais baixo. Serpa possui valores muito próximos da média regional, existindo cerca de 172 idosos para cada 100 jovens, enquanto que Moura se afasta um pouco destes valores, já que apresentava um índice de envelhecimento de 143,1 %.
- relativamente à taxa de natalidade e mortalidade, o concelho de Serpa apresenta o mais baixo valor no que se refere à primeira e dos mais altos no caso da segunda (8,1 ‰ e 16,2 ‰ respectivamente) o que se traduz numa taxa de excedentes de vidas bastante negativa (-8,1 ‰). Moura acompanhou esta tendência mas com uma *performance* um pouco melhor, uma vez que a taxa de excedentes de vidas foi de -5,7 ‰;
- a taxa de crescimento efectivo foi negativa para o Baixo Alentejo e concelhos em estudo, o que mostra que os movimentos migratórios não são suficientes para induzir um crescimento efectivo da população destas regiões;
- a taxa de fecundidade de Serpa apresenta mais uma vez o valor mais baixo, aliás significativamente inferior quando comparado com o outro concelho, 37,9 ‰ para Serpa contra 53,0 ‰, no caso de Moura. Com efeito, Moura apresenta uma taxa de fecundidade surpreendentemente superior à da média nacional.



Quadro 4.11.5 – Principais Indicadores Demográficos (INE, 2004)

| Contexto Geográfico | Taxa Bruta de Natalidade (‰) | Taxa Bruta de Mortalidade (‰) | Taxa de Excedente de Vidas (‰) | Taxa de crescimento efectivo (%) | Taxa de Fecundidade (‰) | Índice de Envelhecimento (%) |
|---------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Portugal            | 10,4                         | 9,7                           | 0,7                            | 0,52                             | 41,7                    | 108,7                        |
| Alentejo            | 9,2                          | 13,0                          | -3,8                           | 0,02                             | 41,1                    | 170,4                        |
| Baixo Alentejo      | 9,0                          | 15,2                          | -6,1                           | -0,42                            | 41,6                    | 177,8                        |
| Moura               | 11,1                         | 16,8                          | -5,7                           | -0,05                            | 53,0                    | 143,1                        |
| Serpa               | 8,1                          | 16,2                          | -8,1                           | -0,66                            | 37,9                    | 172,1                        |

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais, 2004.

Em suma, da análise da estrutura demográfica conclui-se que os concelhos abrangidos pelo Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila – Moura e Serpa – apresentam uma estrutura envelhecida, face ao país, com um número cada vez maior de idosos e em que o número de jovens é cada vez mais reduzido, sendo que a situação é bem pior no caso de Serpa. No futuro próximo é improvável que se assista a uma alteração desta tendência.

#### 4.11.3.2. Níveis de instrução

De acordo com o último recenseamento, Portugal registou de forma generalizada um decréscimo na taxa de analfabetismo. Embora no contexto global do país, esta taxa tenha sofrido uma diminuição de 2%, situando-se, em 2001, em 9%, nas várias regiões, esta diminuição foi diferenciada e apresentando mesmo em algumas regiões valores muito superiores, como o demonstram os dados do quadro abaixo.

Quadro 4.11.6 – Taxas de analfabetismo (INE, 2001)

| Região          | 1991        | 2001       | Varição      |
|-----------------|-------------|------------|--------------|
| <b>Portugal</b> | <b>11,0</b> | <b>9,0</b> | <b>- 2,0</b> |
| Norte           | 9,9         | 8,3        | - 1,6        |
| Centro          | 14,0        | 10,9       | - 3,1        |
| Lisboa          | 6,2         | 5,7        | - 0,5        |
| Alentejo        | 20,2        | 15,9       | - 4,3        |
| Baixo Alentejo  | 23,3        | 18,2       | -5,1         |
| Moura           | 24,2        | 19,1       | -5,1         |
| Serpa           | 27,4        | 20,9       | -6,5         |
| Algarve         | 14,2        | 10,4       | - 3,8        |

Fonte: INE, Censos 2001 - Resultados Definitivos



Assim, apesar de na região alentejana, a redução do analfabetismo ter sido significativa, esta continua a ser a região do país onde esta taxa é maior. Por exemplo, na sub-região do Baixo Alentejo, em 2001, cerca de 18% da população com 10 ou mais anos não sabia ler nem escrever, sendo o cenário muito idêntico quando se passa para a análise ao nível do concelho.

De facto, Serpa apresentava uma taxa de analfabetismo de cerca de 20,9%, aliás o valor mais alto de todas as unidades geográficas apresentadas, e apesar de ter também sofrido uma diminuição muito significativa de 1991 para 2001 (-6,5%). Por seu lado, Moura registava um valor ligeiramente inferior quando comparado o concelho vizinho (19,1%), no entanto também manifestamente superior quando inserido no contexto regional (Alentejo) e nacional. Estes valores comprovam mais uma vez a ruralidade de ambos os concelhos.

Quanto ao nível de ensino, as diferenças regionais também se fazem sentir. De facto, Moura e Serpa têm mais de 20% da população sem qualquer nível de ensino, sendo esse valor relativamente mais baixo no Alentejo e claramente mais baixo em Portugal, o que indica haver outras regiões bastante mais favorecidas. Apesar disso, o nível de instrução mais representativo da população residente é o básico, 1º Ciclo, rondando os 36% em todas as regiões consideradas. No quadro seguinte apresenta-se a distribuição da população por grau de ensino, para Portugal, Alentejo, municípios de Moura e Serpa.

Quadro 4.11.7 – Nível de Instrução atingido (INE, 2001)

| Contexto Geográfico | Sem Nível de Ensino | Ensino Básico |          |          | Ensino Secundário | Ensino Médio | Ensino Superior |
|---------------------|---------------------|---------------|----------|----------|-------------------|--------------|-----------------|
|                     |                     | 1º Ciclo      | 2º Ciclo | 3º Ciclo |                   |              |                 |
| Portugal            | 14,3%               | 35,2%         | 12,6%    | 10,9%    | 15,7%             | 0,8%         | 10,8%           |
| Alentejo            | 19,8%               | 36,2%         | 11,2%    | 10,2%    | 14,2%             | 0,5%         | 7,8%            |
| Baixo Alentejo      | 21,6%               | 36,1%         | 11,6%    | 10,5%    | 12,3%             | 0,4%         | 7,4%            |
| Moura               | 23,1%               | 37,6%         | 12,4%    | 9,8%     | 11,4%             | 0,2%         | 5,5%            |
| Serpa               | 23,5%               | 36,9%         | 12,8%    | 9,9%     | 11,0%             | 0,3%         | 5,6%            |

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação - 2001 (Resultados Definitivos)

Os ensinos secundário, superior e médio são sempre inferiores, por esta ordem. Moura e Serpa não fogem à regra, apesar de apresentarem um cenário menos favorável, em particular nos níveis de ensino mais elevados. Com efeito, a percentagem de residentes com ensino superior nestes concelhos é cerca de metade da média nacional, embora no contexto regional, esta diferença não seja tão acentuada (cerca de 2%), Não surpreendem pois os dados do Quadro 4.11.8, onde se pode ver que em Moura e Serpa cerca de 36% dos residentes não têm qualquer qualificação académica (também porque não completaram ou ainda





frequentam algum nível de ensino) enquanto que, no país, essa percentagem é dez pontos percentuais inferior.

O ensino básico continua a ser a qualificação académica mais comum em pouco mais de 50% da população residente. Seguem-se, depois, os ensinos secundário e superior, com Moura e Serpa ligeiramente abaixo de Portugal e do Baixo Alentejo. O ensino médio e o doutoramento são as qualificações académicas menos representativas.

Quadro 4.11.8 – Qualificação Académica, INE, 2001

| Nível de Ensino                  |                   | Portugal | B. Alentejo | Moura | Serpa |
|----------------------------------|-------------------|----------|-------------|-------|-------|
| Com<br>qualificação<br>académica | Ensino Básico     | 55%      | 53%         | 54%   | 53%   |
|                                  | Ensino Secundário | 11%      | 8%          | 7%    | 7%    |
|                                  | Ensino Superior   | 7%       | 4%          | 3%    | 3%    |
|                                  | Ensino Médio      | 1%       | 0%          | 0%    | 0%    |
|                                  | Doutoramento      | 0%       | 0%          | 0%    | 0%    |
| Sem qualificação académica       |                   | 26%      | 34%         | 36%   | 37%   |

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação - 2001 (Resultados Definitivos)

### 4.11.3.3. Território

A forma como a população se distribui pelo território pode ser um indicador importante sobre a maior ou menor facilidade dessa mesma população em aceder a determinadas infra-estruturas e serviços, como sejam os estabelecimentos de ensino e saúde ou o abastecimento de água e a existência de saneamento, para se nomear apenas alguns exemplos.

A dispersão das gentes de determinado concelho implica que, para os mesmos níveis de vida e de conforto, ao município caberá um maior esforço de investimento na disponibilização de infra-estruturas – rodoviárias, redes de águas, esgotos e telecomunicações.

Não se quer com isto fazer uma apologia da “urbanidade”, até porque são conhecidas as consequências perniciosas do excesso de concentração da população nas grandes cidades, apenas um simples ensaio/análise sobre questões práticas do dia a dia das populações - como aliás se verá a seguir. A análise do Quadro seguinte permitirá comparar as diferentes formas de fixação da população nas unidades geográficas em estudo.

Na globalidade do país 42% dos habitantes residem em lugares com dimensão inferior a 2.000 habitantes; imediatamente a seguir, os dois tipos de lugares com maior expressão são as grandes cidades – com mais



de 100.000 habitantes (13%) e com entre 20.000 e 50.000. Portanto, é pouco expressiva a capacidade de atracção das “cidades médias”, como adiante se referirá na caracterização das acessibilidades.

Quadro 4.11.9 – População residente segundo a dimensão dos lugares, INE, 2001

| Contexto Geográfico | Tipologia dos lugares |                           |                           |                             |                             |                             |                               |   |
|---------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---|
|                     | até 1999 Habitantes   | de 2000 a 4999 Habitantes | de 5000 a 9999 Habitantes | de 10000 a 19999 Habitantes | de 20000 a 49999 Habitantes | de 50000 a 99999 Habitantes | com 100000 Habitantes ou Mais | Pop. Isolada, Embarcada e Corpo Diplom. |
| Portugal            | 42%                   | 9%                        | 8%                        | 10%                         | 11%                         | 4%                          | 13%                           | 3%                                      |
| Baixo Alentejo      | 45%                   | 21%                       | 10%                       | -                           | 16%                         | -                           | -                             | 8%                                      |
| Moura               | 27%                   | 16%                       | 51%                       | -                           | -                           | -                           | -                             | 6%                                      |
| Serpa               | 27%                   | 32%                       | 31%                       | -                           | -                           | -                           | -                             | 10%                                     |

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação 2001

Pelo contrário, os dois concelhos em análise, apresentam menores disparidades. Algo surpreendente é o facto de 51% da população de Moura habitar em lugares de 5000 a 9999 habitantes – que será, com certeza, a sede de concelho, já que a população residente no concelho rondava as 16.600 pessoas.

Moura apresenta, além disso, uma percentagem de população isolada bastante mais baixa do que Serpa e até do que o Baixo Alentejo, apesar de superior à média do país. Já em Serpa, a população habita em lugares de dimensão inferior, de forma bastante homogénea. A Figura seguinte ilustra bem este o cenário descrito.

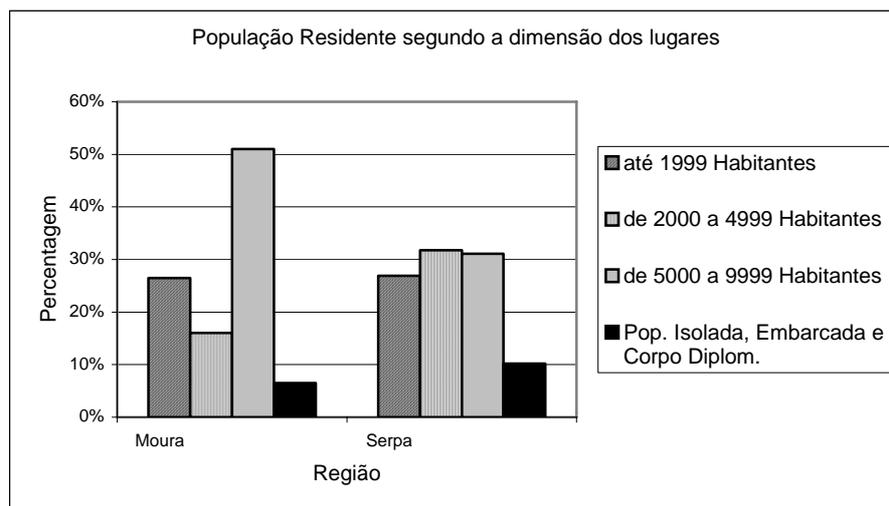


Figura 4.11.3 – População Residente segundo a dimensão dos lugares em 2001



#### 4.11.4. Condições de vida da população

São vários os indicadores analisados nas estatísticas oficiais que permitem caracterizar o nível de vida das populações, muito particularmente se comparados com os valores desses mesmos indicadores para as regiões maiores onde tais populações se inserem. Apresentam-se, pois, alguns desses indicadores, assim como as referências que permitirão concluir se o nível de vida das populações de Moura e Serpa é, ou não, equiparado ao das médias do país e, em particular, da região do Alentejo.

##### 4.11.4.1. Abastecimento de Água

Pode verificar-se pela análise do Quadro seguinte que é maior a percentagem de população servida por sistemas de abastecimento de água no Baixo Alentejo e, em particular nos concelhos em estudo, que na globalidade do país. Com efeito, nos dois concelhos abrangidos pelo projecto em análise, estas percentagem são de 95% para Moura e 98% para Serpa, enquanto que a média do país é de 92%.

Quadro 4.11.10 – Abastecimento de água em 2003

| Contexto Geográfico | Caudal Captado                          |   |                    |                    |                                   | Caudal Tratado (%) | População Servida (%) |
|---------------------|---|---|--------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------|
|                     | Total (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> ) | pelas Câmaras Municipais e Serviços Municipalizados (%) |                    |                    | por outras Entidades Gestoras (%) |                    |                       |
|                     |   | Total   | Origem Superficial | Origem Subterrânea |                                   |                    |                       |
| Portugal            | 1.006.633                               | 44,5  | 27,7               | 72,3               | 55,5                              | 85,6               | 92,0                  |
| Alentejo            | 73.107                                  | 93,3  | 23,7               | 76,3               | 6,7                               | 61,1               | 91,8                  |
| Baixo Alentejo      | 11.383                                  | 95,3  | 53,1               | 46,9               | 4,8                               | 57,1               | 95,0                  |
| Moura               | 1.752                                   | 100,0   | 24,5               | 75,5               | -                                 | 24,1               | 95,3                  |
| Serpa               | 836                                     | 100,0   | 42,8               | 57,2               | -                                 | 42,8               | 98,0                  |

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais, 2004. INE, Estatísticas do Ambiente

Para além disso, verifica-se que relativamente ao caudal captado, estes concelhos apresentam uma situação completamente diferente do contexto nacional, uma vez que 100% do caudal captado nos concelhos de Moura e Serpa é da responsabilidade da Câmara e Serviços municipalizados, enquanto que no país essa percentagem não chega aos 45%, sendo portanto esta função da responsabilidade de outras entidades.

No caso de Moura, grande parte do caudal captado é de origem subterrânea e, provavelmente, com características próprias para consumo, o que deverá explicar a baixa proporção de caudal tratado.



Relativamente a Serpa, existe um equilíbrio maior na divisão entre o caudal captado de origem subterrânea e superficial, 43% de origem superficial contra 57% de origem subterrânea.

Nos concelhos em estudo apenas o caudal captado de origem superficial é tratado, o que explica as baixas percentagens apresentadas por estes concelhos quando comparados com o contexto nacional, já no país, em média 85,6% do caudal captado é tratado.

#### 4.11.4.2. Saneamento

No que se refere à drenagem de águas residuais, as populações da área em estudo estão muito acima da situação existente na região onde se inserem – 90,4% e 95% da população de Moura e Serpa, respectivamente, são servidas por sistemas de drenagem, contra 74,9% para a região do Alentejo. Relativamente às Estações de Tratamento, esta posição é ligeiramente reforçada, já que comparativamente as diferenças são ainda mais acentuadas, com 83,1 % da população de Moura e 95% de Serpa, a serem servidas com este tipo de infra-estruturas, enquanto que no Alentejo, este valor era, em 2003, de cerca de 62%, no entanto muito similar ao da média nacional.

Quadro 4.11.11 – Drenagem e Tratamento de Águas Residuais em 2003

| Contexto Geográfico | Drenagem   |                             |            |  | Tratamento                        |  |
|---------------------|--|-----------------------------|------------|--|-----------------------------------|--|
|                     | Total de Caudais Efluentes Produzidos(10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> ) | Origem (10 <sup>3</sup> m3) |            | Pop. Servida c/ Sist. de Drenagem de Águas Residuais (%) | Caudal Tratado 10 <sup>3</sup> m3 | Pop. Servida c/ Estações Tratamento de Águas Residuais (%) |
|                     |  | Residencial e Serviços      | Industrial |  |                                   |  |
| Portugal            | 526.111  | 428.304                     | 97.807     | 73,7   | 433.011                           | 60,6   |
| Alentejo            | 36.816   | 32.316                      | 4.500      | 74,9   | 30.429                            | 61,6   |
| B. Alentejo         | 5.040  | 4.651                       | 389        | 82,9   | 4.878                             | 68,1   |
| Moura               | 526  | 490                         | 36         | 90,4   | 526                               | 83,1   |
| Serpa               | 338  | 330                         | 8          | 95,0   | 300                               | 95,0   |

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais, 2004. INE, Estatísticas do Ambiente, 2004

#### 4.11.4.3. Recolha de resíduos

Conforme se verifica da análise do quadro seguinte, a recolha de resíduos sólidos está bem generalizada pelo país todo e com valores muito semelhantes – aproximadamente 95% da população é servida com





este tipo de sistemas. O que se torna também evidente é que a percentagem de resíduos resultante de recolha selectiva é muito baixa, situação que é comum ao país e às restantes regiões apresentadas.

Os materiais reciclados vendidos ou cedidos provêm exclusivamente da recolha selectiva, nos casos de Moura, Serpa e Baixo Alentejo, ao invés do que se passa no Alentejo e no país onde estes materiais são em quantidade superior à recolhida por estes sistemas, o que indicia a existência de infra-estruturas como sejam as centrais de triagem.

Quadro 4.11.12 – Resíduos recolhidos em 2001

| Contexto Geográfico | Resíduos Recolhidos |             |                   |                                   | Materiais Reciclados Vendidos ou Cedidos (%) |
|---------------------|---------------------|-------------|-------------------|-----------------------------------|--|
|                     | Total (ton)         | Urbanos (%) |                   | População Servida com Sistemas(%) |  |
|                     |                     | Total       | Recolha Selectiva |                                   |  |
| Portugal            | 4.847.157           | 96,9        | 3,8               | 98,6                              | 5,0  |
| Alentejo            | 265.064             | 100,0       | 2,7               | 96,1                              | 3,6  |
| B. Alentejo         | 70.899              | 100,0       | 7,6               | 96,7                              | 7,6  |
| Moura               | 7.277               | 100,0       | 3,0               | 95,0                              | 3,0  |
| Serpa               | 8.735               | 100,0       | 0,4               | 94,0                              | 0,4  |

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais, 2002. INE, Estatísticas do Ambiente, 2002

#### 4.1.1.4.4. Serviços de saúde

Como se pode constatar pelo quadro seguinte os indicadores de saúde de Moura e Serpa, não são muito animadores no que diz respeito ao número médio de médicos por habitante, uma vez que apresentam os valores mais baixos, independentemente do contexto geográfico analisado. No entanto, a média do país é claramente superior à de qualquer uma das unidades geográficas retractadas no quadro abaixo.

Quadro 4.11.13 – Indicadores de Saúde em 2003 (INE, 2004)

| Contexto Geográfico | Taxa Média de Mortalidade Infantil - anos 1999/2003 (‰) | Médicos por 1000 habitantes | Farmácias e postos de medicamentos por 1000 habitantes |
|---------------------|---|-----------------------------|--|
| Portugal            | 5,1   | 3,3                         | 0,3  |
| Alentejo            | 4,5   | 1,7                         | 0,4  |
| Baixo Alentejo      | 4,5   | 1,6                         | 0,5  |
| Moura               | 5,7   | 0,8                         | 0,7  |
| Serpa               | 5,4   | 0,9                         | 0,4  |

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais, 2004. INE, Estatísticas da Saúde, 2004, Estatísticas Demográficas, 2004



Em oposição, o número médio de farmácias e postos de medicamentos no território nacional é ligeiramente menor comparativamente à região alentejana e concelhos em estudo, apresentando o concelho de Moura o valor mais alto, em média existem 7 farmácias/postos de medicamentos por cada dez mil habitantes. Este valor mais elevado poderá ser uma forma de compensar a escassez de médicos e de médicos especialistas que existe nestas regiões mais rurais.(Quadro 4.11.14).

Relativamente à taxa média de mortalidade infantil entre 1999 e 2003, ambos os concelhos apresentam as taxas mais elevadas, apesar destas diferenças não serem significativas e não obstante a região alentejana registar os valores mais baixos (4,5‰). Os valores desta taxa para os concelhos de Moura e Serpa eram, de acordo com as estimativas demográficas do INE para 2004, de 5,7‰ e 5,4‰ respectivamente.

Quadro 4.11.14 – Médicos por concelho de residência em 2003

| Contexto Geográfico | Nº Médicos |                   |                |                |               |                           |                           |              |           |           |             |
|---------------------|------------|-------------------|----------------|----------------|---------------|---------------------------|---------------------------|--------------|-----------|-----------|-------------|
|                     | Total      | Não Especialistas | Especialidades |                |               |                           |                           |              |           |           |             |
|                     |            |                   | Total          | Cirurgia Geral | Estomatologia | Ginecologia e Obstetrícia | Medicina Geral e Familiar | Oftalmologia | Ortopedia | Pediatria | Psiquiatria |
| Portugal            | 34.440     | 12.087            | 24.666         | 1.339          | 723           | 1.387                     | 4.705                     | 773          | 881       | 1.368     | 878         |
| Alentejo            | 1.340      | 522               | 880            | 60             | 17            | 53                        | 288                       | 26           | 30        | 56        | 10          |
| Baixo Alentejo      | 208        | 78                | 136            | 12             | 2             | 10                        | 44                        | 5            | 4         | 8         | 1           |
| Moura               | 13         | 12                | 1              | -              | -             | -                         | -                         | -            | -         | -         | -           |
| Serpa               | 15         | 8                 | 7              | -              | -             | -                         | 3                         | -            | -         | -         | -           |

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais, 2004. INE, Estatísticas da Saúde, 2004

Os serviços médicos são garantidos, quer por médicos quer por enfermeiros, em centros de saúde e respectivas extensões existentes, tanto em Moura como em Serpa, embora sem a possibilidade de internamento. Importa assinalar que todas as freguesias destes dois concelhos estão equipadas com este tipo de infra-estrutura, ou seja possuem pelo menos uma extensão dos centros de saúde.

Quadro 4.11.15 – Centros de saúde e suas extensões, em 2003

| Contexto Geográfico | Centros de Saúde |                  | Extensões dos Centros de Saúde | Consultas Médicas | Pessoal ao Serviço |        |            |
|---------------------|------------------|------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|--------|------------|
|                     | Com Internamento | Sem Internamento |                                |                   | Total              | Médico | Enfermagem |
| Portugal            | 70               | 323              | 1.945                          | 28.454.591        | 28.838             | 7.251  | 7.637      |
| Alentejo            | 12               | 47               | 347                            | 2.323.044         | 2.861              | 559    | 791        |
| Baixo Alentejo      | 3                | 10               | 70                             | 409.936           | 512                | 103    | 156        |
| Moura               | -                | 1                | 7                              | 46.911            | 58                 | 10     | 18         |
| Serpa               | -                | 1                | 8                              | 59.249            | 49                 | 16     | 14         |

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais, 2002. INE, Estatísticas da Saúde, 2004





#### 4.11.4.5. Ensino

Finalmente, referem-se aqui as infra-estruturas de ensino existentes na região, por tipo de ensino ministrado no ano lectivo de 2002/2003 (o número de estabelecimentos foi contado tantas vezes quanto o tipo de cursos que ministra – Quadro 4.11.16).

Quadro 4.11.16 – Estabelecimentos de Ensino segundo o ensino ministrado em 2002/2003 (INE, 2002)

| Contexto Geográfico | Ensino Público e Privado – N.º de Estabelecimentos |         |               |          |          |                   |         |                       |                 |         |
|---------------------|--|---------|---------------|----------|----------|-------------------|---------|-----------------------|-----------------|---------|
|                     | Ed. Pré-Escolar                                    |         | Ensino Básico |          |          | Ensino Secundário |         | Escolas Profissionais | Ensino Superior |         |
|                     | Público  | Privado | 1º Ciclo      | 2º Ciclo | 3º Ciclo | Público           | Privado |                       | Público         | Privado |
| Continente          | 4.253  | 2.024   | 8.582         | 1.338    | 1.354    | 488               | 148     | 218                   | 170             | 147     |
| Alentejo            | 380  | 138     | 747           | 157      | 132      | 58                | 5       | 28                    | 15              | 6       |
| Baixo Alentejo      | 84   | 19      | 164           | 38       | 25       | 12                | -       | 7                     | 4               | 3       |
| Moura               | 9  | 1       | 12            | 4        | 3        | 1                 | -       | 1                     | -               | -       |
| Serpa               | 6  | 2       | 21            | 8        | 4        | 2                 | -       | 1                     | -               | -       |

**Fonte:** INE, Anuários Estatísticos Regionais, 2004; Ministério da Educação, Gabinete de Informação e Avaliação do Sistema Educativo e Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, Observatório da Ciência e do Ensino Superior (dados referentes ao ensino superior)

Conforme se constata, não existe ensino superior em Moura ou Serpa, assim como não existe ensino secundário privado, quer nestes dois concelhos, quer no Baixo Alentejo. Existe porém um número significativo de estabelecimentos de ensino pré-escolar, básico e secundário. As escolas profissionais estão representadas em Serpa e Moura, assim como noutros concelhos do Baixo Alentejo.

#### 4.11.5. Estrutura sócio-económica

A caracterização da estrutura sócio-económica inclui a descrição e enquadramento regional dos seguintes índices: população residente economicamente activa, estrutura económica e dinâmica empresarial.

##### 4.11.5.1 Dinâmica económica

O Produto Interno Bruto a preços de mercado (PIBpm) da região do Alentejo, foi em 2003, de cerca de 8.479 milhões de euros, que corresponde apenas 6,5% do PIBpm do país. Se se analisar ao nível da sub região do Baixo Alentejo, onde se localiza o bloco de rega em estudo, os números ainda são menos importantes, uma vez que a contribuição desta região para o PIB nacional foi de apenas 1.176 milhões de



euros, não chegando assim a 1 % do PIBpm português. Não esquecer que a região do Alentejo integra, desde 2002 a sub-região da Lezíria do Tejo o que inflaciona estas valores, já por si tão baixos.

Neste sentido, o nível de vida das populações do Baixo Alentejo é significativamente inferior a média do país, dado que, no ano de 2003, o PIB per capita desta sub-região, foi de aproximadamente 8.700,00 EUR, contra os 12.600,00 EUR relativos à média do país, o que corresponde uma diferença superior a 30%. Pela razão anteriormente referida o PIB per capita da região do Alentejo é um pouco, superior, situando-se nos 10.900,00 EUR, no mesmo ano (www.ine.pt).

De 2002 para 2003, a região do Alentejo sofreu uma dinâmica económica pouco significativa, uma vez que a taxa de variação do Valor Acrescentado Bruto a preços base (VABpb) foi de apenas 3,1%, não obstante ser ligeiramente superior à *performance* apresentada pelo país, que teve um crescimento neste indicador de apenas 1,6%. Destaca-se que o sector de actividade com maior variação positiva neste período foi a *Produção e distribuição de electr., gás e água*, com um aumento de 58%, contra o sector da *Construção* que registou a maior diminuição (-13%), traduzindo um pouco a crise que este sector apresenta.

Quadro 4.11.17 – Valor Acrescentado Bruto (VAB) a preços base no Alentejo, por sectores de actividade, em 2002 e 2003

| Actividade  | 2003<br>(milhões de €) | Varição<br>2003/2002 (%) | VAB CAE/VAB<br>Total (%) |
|---|------------------------|--------------------------|--------------------------|
| A – Agricultura, pecuária, caça e silvicultura        | 1.226                  | 7,9                      | 16,8%                    |
| B – Pesca   | 20                     | 0,0                      | 0,3%                     |
| C – Indústrias extractivas                            | 138                    | -0,7                     | 1,9%                     |
| D – Indústrias transformadoras                        | 1189                   | -3                       | 16,3%                    |
| E – Produção e distribuição de electr., gás e água    | 353                    | 58,3                     | 4,8%                     |
| F – Construção  | 390                    | -13,3                    | 5,3%                     |
| G – Comércio  | 786                    | -3,7                     | 10,8%                    |
| H – Hotéis e restaurantes                             | 163                    | 4,5                      | 2,2%                     |
| I – Transportes, armazenagem e comunicações           | 431                    | 1,7                      | 5,9%                     |
| J – Intermediação financeira                          | 228                    | 8,6                      | 3,1%                     |
| K – Actividades imobiliárias                          | 517                    | 4,0                      | 7,1%                     |
| L – Administração pública, defesa e SS                | 918                    | 3,3                      | 12,6%                    |
| M – Educação  | 583                    | 2,8                      | 8,0%                     |
| N – Saúde e acção social                              | 464                    | 2,7                      | 6,3%                     |
| O – Outras activ. de serv. colect., sociais, pessoais | 171                    | 4,9                      | 2,3%                     |
| P – Famílias com agregados domésticos                 | 63                     | 3,3                      | 0,9%                     |
| <b>Total</b>  | <b>7310</b>            | <b>3,1</b>               | <b>100,0%</b>            |

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região do Alentejo - 2004





Importa referir, dada a importância regional das actividades tradicionalmente ligadas ao sector primário, designadamente a *agricultura, pecuária, caça e silvicultura*, sendo responsáveis por quase 17 % do VABpb total do Alentejo, o crescimento verificado de 2002 para 2003 neste sector, muito superior à média. Efectivamente, estas actividades tiveram um incremento no VABpm gerado de cerca de 8%, sendo que apenas as actividades de *Intermediação financeira* tiveram comportamento idêntico, este naturalmente justificado pela importância que o sector terciário, incluindo os serviços, tem vindo a assumir na economia nacional e regional

#### 4.11.5.2. Actividade e emprego

Tanto em 1991 como em 2001, Lisboa foi a região do país com maior taxa de actividade (relação entre população activa com 15 ou mais anos e a população total), correspondendo, em 2001, a 52,2% da população, enquanto que no Alentejo foi de 45,4%. Com efeito, este valor reflecte os problemas anteriormente mencionados e que têm afectado a região alentejana, nomeadamente a desertificação do território e o envelhecimento demográfico.

Conforme se pode observar no quadro seguinte, os valores da taxa de actividade para as restantes unidades geográficas estudadas (Baixo Alentejo, Moura e Serpa) são muito semelhantes, apresentando todos uma percentagem de população com actividade económica na ordem dos 42%. Numa análise deste indicador por sexo, verifica-se que estes valores são sempre significativamente inferiores para o grupo das mulheres, uma vez que a taxa de actividade no caso dos homens é geralmente superior à média nacional ou regional.

Quadro 4.11.18 – População economicamente activa e Taxa de actividade (INE, 2001)

| Contexto Geográfico | População Residente | População economicamente activa | Taxa de actividade |
|---------------------|---------------------|---------------------------------|--------------------|
| Alentejo            | 776.585             | 352.949                         | 45,4%              |
| Baixo Alentejo      | 135.105             | 57.390                          | 42,5%              |
| <b>Moura</b>        | <b>16.590</b>       | <b>7.076</b>                    | <b>42,7%</b>       |
| <b>Serpa</b>        | <b>16.723</b>       | <b>7.099</b>                    | <b>42,5%</b>       |

Fonte: INE, Censos 2001 - Resultados Definitivos

A evolução deste indicador por sexo, no período intra-censos, está patente no Quadro 4.11.19, onde se constata que enquanto que as taxas de actividade dos homens apresentam, em média, uma variação negativa, de cerca de um ponto percentual, no caso das mulheres este indicador registou um aumento



entre os 8-10% de 1991 para 2001. No entanto, mantém-se a superioridade da taxa de actividade masculina.

Quadro 4.11.19 – Evolução da taxa de actividade 1991/2001 (INE, 2001)

| Ano  | Classe                   | Taxa de actividade (%) |                |             |             |
|------|--------------------------|------------------------|----------------|-------------|-------------|
|      |                          | Alentejo               | Baixo Alentejo | Moura       | Serpa       |
| 1991 | <b>Homens e Mulheres</b> | <b>42,0</b>            | <b>38,8</b>    | <b>39,2</b> | <b>39,0</b> |
|      | Homens                   | 53,7                   | 51,5           | 52,7        | 53,1        |
|      | Mulheres                 | 30,8                   | 26,5           | 26,3        | 25,4        |
| 2001 | <b>Homens e Mulheres</b> | <b>45,4</b>            | <b>42,5</b>    | <b>42,7</b> | <b>42,5</b> |
|      | Homens                   | 52,4                   | 50,2           | 51,9        | 50,3        |
|      | Mulheres                 | 38,8                   | 35,0           | 33,3        | 34,7        |

Fonte: INE, Censos 2001 - Resultados Definitivos

Conforme se conclui da observação do quadro seguinte, 92% da população economicamente activa no Alentejo estava empregada, em 2001; no Baixo Alentejo, Moura e Serpa, essa percentagem desce para 89%, 85% e 84%, respectivamente, o que traduz naturalmente taxas de desemprego mais elevadas.

Quadro 4.11.20 – População economicamente activa (INE, 2001)

| Contexto Geográfico | População economicamente activa |              |              |           |              |           |
|---------------------|---------------------------------|--------------|--------------|-----------|--------------|-----------|
|                     | Total                           |              | Empregada    |           |              |           |
|                     | HM                              | H            | HM           | %         | H            | %         |
| Alentejo            | 352.949                         | 198.795      | 323.167      | 92        | 188.308      | 95        |
| Baixo Alentejo      | 57.390                          | 33.461       | 50.818       | 89        | 31.114       | 93        |
| <b>Moura</b>        | <b>7.076</b>                    | <b>4.332</b> | <b>6.045</b> | <b>85</b> | <b>3.988</b> | <b>92</b> |
| <b>Serpa</b>        | <b>7.099</b>                    | <b>4.164</b> | <b>5.930</b> | <b>84</b> | <b>3.747</b> | <b>90</b> |

Fonte: INE, Censos 2001 - Resultados Definitivos

Em 2001, a população portuguesa em idade activa apresentou uma taxa de emprego (relação entre a população empregada e a população com 15 ou mais anos) de 53,5%, valor superior ao registado em 1991 (52,0%). Este um aumento foi generalizado, com excepção da região Norte, tendo o Alentejo sido, em qualquer um dos Censos, a região com taxas de emprego mais baixas, com 48,2 % em 2001 (INE, 2001).

Os números das taxas de desemprego expostos no Quadro 4.11.21 são disso uma evidência, uma vez que o Baixo Alentejo, Moura e particularmente Serpa, apresentam ainda valores muito disparees da média do país, apesar da diferença se ter atenuado entre os dois Censos.





Quadro 4.11.21 – Taxa de desemprego (INE, 2001)

| Ano  | Classe            | Taxa de Desemprego (%) |          |                |       |       |
|------|-------------------|------------------------|----------|----------------|-------|-------|
|      |                   | Portugal               | Alentejo | Baixo Alentejo | Moura | Serpa |
| 1991 | Homens e Mulheres | 6,1                    | 9,2      | 14,3           | 15,2  | 21,9  |
|      | Homens            | 4,2                    | 4,7      | 7,9            | 7,9   | 14,7  |
|      | Mulheres          | 8,9                    | 16,8     | 26,3           | 29,1  | 36,5  |
| 2001 | Homens e Mulheres | 6,8                    | 8,4      | 11,5           | 14,6  | 16,5  |
|      | Homens            | 5,2                    | 5,3      | 7,0            | 7,9   | 10,0  |
|      | Mulheres          | 8,7                    | 12,5     | 17,7           | 25,0  | 25,6  |

Fonte: INE, Censos 2001 - Resultados Definitivos

Também, neste indicador (taxa de desemprego) as desigualdades entre homens e mulheres são uma realidade, dado que como se pode observar pelo quadro anterior, o desemprego presente na região alentejana e, em particular, nos dois concelhos em estudo é maioritariamente feminino – cerca de 25% do total das mulheres destes concelhos estavam desempregadas em 2001, contra menos de 10% no caso das homens.

Em contrapartida, a percentagem de população desempregada em busca do primeiro emprego é inferior na região Alentejana, provavelmente por se tratar de uma população tão envelhecida. É comum a todas as regiões em análise o facto de ser maior a percentagem de população feminina à procura do primeiro emprego.

Quadro 4.11.22 – População desempregada (INE, 2001)

| Classe                    |                          | Portugal |     | Alentejo |     | Baixo Alentejo |     | Moura |     | Serpa |     |
|---------------------------|--------------------------|----------|-----|----------|-----|----------------|-----|-------|-----|-------|-----|
| População<br>Desempregada | <b>Homens e mulheres</b> | 339.261  | -   | 29.782   | -   | 6.572          | -   | 1.031 | -   | 1.169 | -   |
|                           | Homens                   | 142.947  | -   | 10.487   | -   | 2.347          | -   | 344   | -   | 417   | -   |
|                           | Mulheres                 | 196.314  | -   | 19.295   | -   | 4.225          | -   | 687   | -   | 752   | -   |
| Procura<br>1º emprego     | <b>Homens e mulheres</b> | 73.678   | 22% | 4.980    | 17% | 1.130          | 17% | 140   | 14% | 157   | 13% |
|                           | Homens                   | 26.281   | 8%  | 1.684    | 6%  | 382            | 6%  | 54    | 5%  | 52    | 4%  |
|                           | Mulheres                 | 47.397   | 14% | 3.296    | 11% | 748            | 11% | 86    | 8%  | 105   | 9%  |

Fonte: INE, Censos 2001 - Resultados Definitivos

Para finalizar, apresentam-se dados relativos aos grupos sócio-económicos em que se insere a população em cada uma das regiões geográficas. Em todos os casos, a maior percentagem corresponde aos inactivos, percentagem essa mais alta no Baixo Alentejo do que no Alentejo ou no resto do país. Os operários qualificados e semi-qualificados e os empregados administrativos do comércio e serviços são os grupos imediatamente a seguir nos três casos.



Quadro 4.11.23 – Grupo sócio-económico, por percentagem da população residente (INE, 2001)

| Grupo Sócio-Económico                                | Portugal          | Alentejo       | Baixo Alentejo |
|--|-------------------|----------------|----------------|
| <b>Total</b>   | <b>10.356.117</b> | <b>776.585</b> | <b>135.105</b> |
| Inactivos  | 51,8%             | 54,6%          | 57,5%          |
| Operários qualificados e semi-qualificados           | 12,5%             | 10,1%          | 8,4%           |
| Empregados administrativos do comércio e serviços    | 10,4%             | 9,4%           | 8,7%           |
| Quadros  | 7,5%              | 5,6%           | 5,0%           |
| Trabalh. administ. comércio e serv.não qualificados  | 4,8%              | 5,5%           | 5,6%           |
| Pequenos patrões                                     | 3,7%              | 3,5%           | 3,1%           |
| Operários não qualificados                           | 1,8%              | 2,1%           | 1,7%           |
| Outras pessoas activas, n.e                          | 1,1%              | 2,7%           | 3,2%           |
| Trabalhadores industriais e artesanais independentes | 1,0%              | 1,0%           | 1,0%           |
| Prestadores serviços e comerciantes independentes    | 1,0%              | 1,3%           | 1,4%           |
| Directores e quadros dirigentes do estado e empresas | 1,0%              | 0,6%           | 0,3%           |
| Trabalhadores independentes do sector primário       | 1,0%              | 1,2%           | 1,7%           |
| Assalariados do sector primário                      | 0,8%              | 1,5%           | 1,5%           |
| Empresários  | 0,6%              | 0,3%           | 0,2%           |
| Pessoal das forças armadas                           | 0,3%              | 0,4%           | 0,4%           |
| Dirigentes de pequenas empresas e organizações       | 0,2%              | 0,1%           | 0,1%           |
| Profissionais técnicos intermédios independentes     | 0,1%              | 0,1%           | 0,1%           |
| Profissionais intelect. e científicos independentes  | 0,1%              | 0,1%           | 0,1%           |
| Trabalhadores não qualificados do sector primário    | 0,0%              | 0,0%           | 0,0%           |

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação - 2001 (Resultados Definitivos)

A Figura 4.11.3 ilustra a posição relativa dos grupos mais representativos em cada uma das regiões.

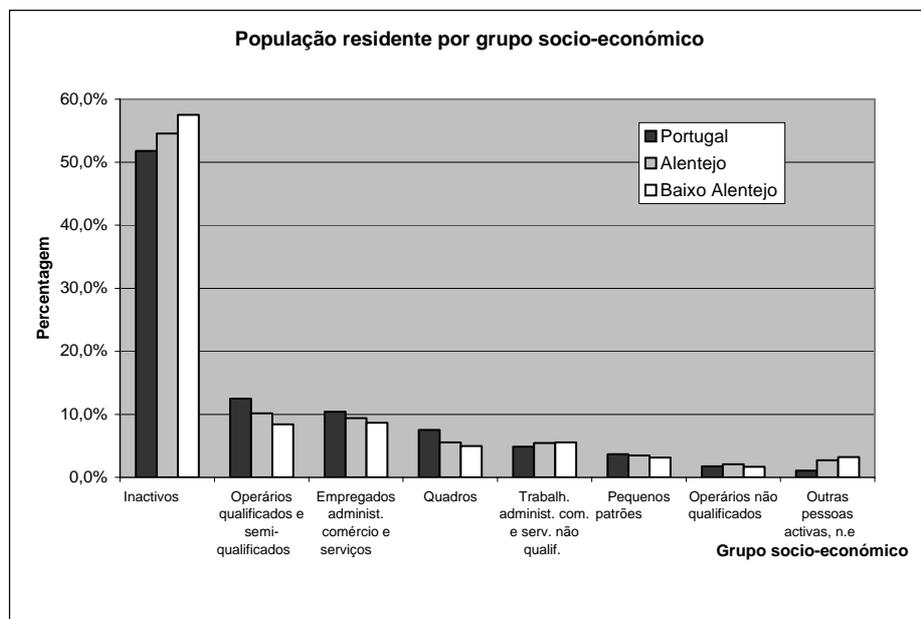


Figura 4.11.4 – Grupos sócio-económicos mais representativos, por região





#### 4.11.5.3. Estrutura sectorial das actividades económicas

A distribuição da população pelos sectores de actividade faz-se sentir com maior peso no sector terciário. Como se pode verificar pela análise do quadro 4.11.24, no período 1991-2001 assistiu-se a uma alteração da estrutura económica nas unidades geográficas apresentadas, com particular incidência na região alentejana e nos concelhos em estudo, no sentido de uma acentuada diminuição da população empregada no sector primário face ao aumento registado no sector terciário.

Quadro 4.11.24 – População empregada por sectores de actividade económica (1991/2001)

| Unidades Regionais    | Sector Primário |       | Sector Secundário |       | Sector Terciário |       |
|-----------------------|-----------------|-------|-------------------|-------|------------------|-------|
|                       | 1991            | 2001  | 1991              | 2001  | 1991             | 2001  |
| Portugal              | 10,8%           | 5,0%  | 37,9%             | 25,3% | 51,3%            | 59,9% |
| Alentejo <sup>9</sup> | 23,2%           | 13,0% | 25,9%             | 26,1% | 50,8%            | 61,0% |
| Baixo Alentejo        | 24,8%           | 14,9% | 22,4%             | 22,7% | 52,9%            | 62,4% |
| Moura                 | 35,9%           | 19,8% | 19,6%             | 28,0% | 44,5%            | 52,2% |
| Sarpa                 | 34,0%           | 22,7% | 18,8%             | 20,7% | 47,2%            | 56,6% |

Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE, 1991,2001)

Todavia, apesar do significativo decréscimo do sector primário registado, este sector possui ainda um papel preponderante no estabelecimento das bases económicas locais e regionais, ocupando ainda em 2001, cerca de 19,8% da população activa no concelho Moura e 22,7% no concelho de Serpa.

No entanto, os dados apresentados comprovam também a importância do sector terciário no concelho e sub região do Baixo Alentejo, onde perto de 2/3 da população activa estava empregada neste sector, em 2001, e que está directamente relacionado com a actividade turística e serviços. Este sector revelou um acentuado crescimento entre 1991 e 2001, em todas as unidades territoriais analisadas – de 51,3% para 59,9 % para Portugal, de 50,8 % para 60,1% no Alentejo, de 52,9% para 62,4% no Baixo Alentejo, 47,2 % para 56,6% em Serpa e de 44,5% para 52,2% em Moura, embora neste último em menor escala.

Será de esperar que o sector terciário se torne cada vez mais importante para a economia alentejana, em resultado das características peculiares do seu território (paisagem, gastronomia, cultura, património, etc) que proporcionam e potenciam o desenvolvimento das actividades turísticas na região, agora enriquecido e complementado pelo Projecto EFMA.

<sup>9</sup> A região do Alentejo foi considerada sem a sub-região da Lezíria do Tejo, por forma a facilitar a análise temporal dos dados.



De alguma forma relacionado com os dados dos grupos sócio-económicos, já que em cada sector de actividade se podem encontrar os grupos acima descritos, apresenta-se agora a distribuição percentual da população por ramo de actividade, sem discriminação dos grupos respectivos, já que a informação seria demasiado extensa.

Pela mesma razão, apresentam-se apenas as cinco CAE (Classificação de Actividades Económicas) mais representativas da população em cada uma das regiões caracterizadas – Portugal e Baixo Alentejo (Quadro 4.11.25) para contextualização; e Moura e Serpa (Quadro 4.11.26), o âmbito de estudo do presente descritor.

Quadro 4.11.25 – Ramos de actividade, por percentagem da população empregada - Portugal e Baixo Alentejo (INE, 2001)

| CAE   | Portugal         | CAE  | B. Alentejo   |
|---|------------------|--|---------------|
| <b>Total da população activa empregada</b>  | <b>4.650.947</b> | <b>Total da população activa empregada</b>           | <b>50.818</b> |
| Construção                                  | 12%              | Administração Pública, Defesa e Seg.Social           | 15%           |
| Comércio a Retalho (excep.v.automóv.)       | 11%              | Agric., Prod. animal, Caça e Act. Serv. Relacionados | 14%           |
| Administração Pública, Defesa e Seg. Social | 8%               | Construção   | 13%           |
| Educação                                    | 7%               | Comércio a Retalho(excep.v.automóv..)                | 11%           |
| Saúde e Acção Social                        | 6%               | Educação   | 8%            |
| Sub-total                                   | 44%              |  | 61%           |

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação - 2001 (Resultados Definitivos)

Quadro 4.11.26 – Ramos de actividade, por percentagem da população empregada - Moura e Serpa (INE, 2001)

| CAE   | Moura        | Serpa        |
|---|--------------|--------------|
| <b>Total da população activa empregada</b>                | <b>6.045</b> | <b>5.930</b> |
| Agricultura, Prod. animal, Caça e Act. Serv. Relacionados | 19%          | 22%          |
| Construção  | 19%          | 14%          |
| Administração Pública, Defesa e Seg. Social               | 13%          | 13%          |
| Comércio a Retalho(excep.v.automóv..)                     | 10%          | 11%          |
| Educação  | 7%           | 7%           |
| Sub-total   | 69%          | 68%          |

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação - 2001 (Resultados Definitivos)

Algumas ilações rápidas se podem retirar da análise dos Quadros 4.11.25 e 4.11.26:

- No conjunto do país, a diversificação das actividades é bastante maior do que no Baixo Alentejo ou Moura e Serpa, razão pela qual as 5 primeiras actividades correspondem apenas





a 44% da população activa empregada em Portugal e nos outros casos correspondem a mais de 60% dessa população;

- Enquanto que no total do país, a Agricultura, Produção Animal, Caça e Serviços Relacionados não aparece sequer nos primeiros 5 grupos (é aliás o 8º, por ordem decrescente de população activa empregada, respondendo por 4% da mesma), no Baixo Alentejo é o segundo, com 14%, e em Moura e Serpa é o grupo que mais população emprega;
- Porém, é ainda significativo o facto de Serpa empregar 22% da sua população na Agricultura e 14% na Construção, enquanto que Moura emprega 19% da sua população em cada um destes dois ramos de actividades económica, o que estará fortemente relacionada com os dados anteriormente apresentados relativamente à dimensão dos lugares onde residem os habitantes.

Uma última referência, neste campo, para o sector terciário, nomeadamente para a actividade turística, dada a importância que detém neste sector.

Como se vê no quadro seguinte, no que diz respeito ao ramo Alojamento e Restauração não há diferenças significativas em termos de emprego relativo da população activa residente. No entanto, estando classificados em conjunto estabelecimentos dos dois tipos, não se pode concluir da capacidade empregadora de uma ou de outra actividade.

Quadro 4.11.27 – Alojamento e Restauração, por percentagem da população empregada (INE, 2001)

| CAE   | Portugal         | Baixo Alentejo | Moura        | Serpa        |
|---|------------------|----------------|--------------|--------------|
| <b>Total da população activa empregada</b>          | <b>4.650.947</b> | <b>50.818</b>  | <b>6.045</b> | <b>5.930</b> |
| Alojamento e Restauração (restaurantes e similares) | 257.661          | 2.738          | 222          | 374          |
| Percentagem do total                                | 6%               | 5%             | 4%           | 6%           |

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação - 2001 (Resultados Definitivos)

Como interessa também apreender as potencialidades de atracção de população sazonal, em busca de lazer, recorreu-se ao *Inquérito à capacidade de alojamento e pessoal ao serviço na hotelaria*, publicação semestral que abrange apenas os estabelecimentos classificados na Direcção Geral do Turismo.

Fica claro que o desenvolvimento desta actividade à data de realização daquele inquérito era incipiente, sendo a capacidade de alojamento bastante limitada. Efectivamente, apenas existem um hotel e uma pensão em Moura, enquanto que em Serpa existem duas pensões e um estabelecimento classificado em “outros estabelecimentos” (englobam os hotéis-apartamentos, os apartamentos turísticos, os





aldeamentos turísticos, os hotéis, as pousadas e as estalagens), conforme se observa no quadro seguinte.

Quadro 4.11.28 – N.º Estabelecimentos, Capacidade de Alojamento em 31.07.2004 e Taxas de ocupação-cama em 2004 (INE, 2004)

| Contexto Geográfico | Total  |                 |                  | Hotéis |                 |                  | Pensões |                 |      | Outros Estabelecimentos |                 |                  |
|---------------------|--------|-----------------|------------------|--------|-----------------|------------------|---------|-----------------|------|-------------------------|-----------------|------------------|
|                     | Estab. | Capac. de Aloj. | Taxa de ocupação | Estab. | Capac. de Aloj. | Taxa de ocupação | Estab.  | Capac. de Aloj. |      | Estab.                  | Capac. de Aloj. | Taxa de ocupação |
| Portugal            | 1.954  | 253.927         | 38,6             | 563    | 115.750         | 41,5             | 874     | 42.387          | 24,1 | 517                     | 95.790          | 38,2             |
| Alentejo            | 130    | 9.271           | 29,9             | 24     | 3.037           | 35,4             | 71      | 3.303           | 19,8 | 35                      | 2.931           | 33,9             |
| Baixo Alentejo      | 21     | 1.098           | 24,7             | 3      | 286             | 31,5             | 12      | 554             | 16,1 | 6                       | 258             | 35,6             |
| Moura               | 2      | 125             | ...              | 1      | 76              | ...              | 1       | 49              | ...  | -                       | -               | ...              |
| Serpa               | 3      | 78              | 31,4             | -      | -               | ...              | 2       | 42              | ...  | 1                       | 36              | ...              |

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais, 2004. INE, Estatísticas do Turismo, 2004

No entanto, a aposta no sector do turismo é fundamental, uma vez este exerce um importante efeito multiplicador sobre toda a actividade económica, favorecendo o desenvolvimento das actividades, quer a montante, quer a jusante. Com efeito, o sector do turismo constitui um mercado por excelência para os produtos locais, ocasiona uma forte procura da construção civil e obras públicas e promove um fluxo de actividades complementares geradoras de emprego e rendimento, nomeadamente os transportes, lojas de artigos regionais, restaurantes, bares e outros estabelecimentos de diversão, etc.. Em suma, a actividade turística gera receitas brutas significativas e cria uma oferta de emprego com algum significado em termos sócio-económicos.

#### 4.11.5.4. População Agrícola

De acordo com o referido, a Agricultura, Produção Animal, Caça e Serviços Relacionados ocupa ainda, nos dois concelhos em análise, o primeiro lugar em termos de população empregada. Este factor juntamente com o objectivo principal do presente projecto – investimento em infra-estruturas de rega – justificam a inclusão no presente EIA de um descritor específico dirigido a estas temáticas (Agrossistemas) pelo que no presente descritor apenas se fará uma breve descrição do sector e população agrícola e, particularmente, dos produtores agrícolas singulares, uma vez que serão estes os responsáveis pelas tomadas de decisão nas suas explorações.

Os produtores agrícolas singulares somam, nos dois concelhos, cerca de 3.400 indivíduos, representando 37% da população agrícola. As suas características gerais nos concelhos de Moura e Serpa são





sumariamente apresentadas no quadro seguinte, no que diz respeito ao sexo, idade, nível de instrução, tempo de trabalho na agricultura e existência de actividade exterior remunerada.

Os produtores agrícolas são maioritariamente homens (83%), estando este grupo bastante envelhecido (63% tem mais de 55 anos). O nível de instrução é, na maior parte dos casos (92%), o básico ou nenhum, sendo este último caso ainda bastante elevado. Apenas 8% dos empresários agrícolas singulares têm instrução secundária ou superior.

O tempo de trabalho na exploração só é a tempo integral em 9% dos casos, exercendo 69% dos produtores uma actividade a tempo parcial na agricultura, o que é reforçado pelo facto de 30% deles terem outra actividade principal remunerada exterior. O Quadro 4.11.27 caracteriza os produtores agrícolas quanto à natureza jurídica da exploração.

Quadro 4.11.29 – Principais características dos produtores agrícolas singulares (INE, 1999)

| Classe                          |                            | Moura                    | Serpa | Total | % do total |     |
|---------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------|-------|------------|-----|
| População agrícola              |                            | 4.258                    | 4.940 | 9.198 | -          |     |
| Produtores agrícolas singulares | Total                      | 1.549                    | 1.818 | 3.367 | 37%        |     |
|                                 | Sexo                       | Homens                   | 1.287 | 1.524 | 2.811      | 83% |
|                                 |                            | Mulheres                 | 262   | 294   | 556        | 17% |
|                                 | Idade                      | < 25 anos                | 3     | 7     | 10         | 0%  |
|                                 |                            | 25 (inclusive) a 40 anos | 171   | 179   | 350        | 10% |
|                                 |                            | 40 (inclusive) a 55 anos | 425   | 442   | 867        | 26% |
|                                 |                            | 55 (inclusive) a 65 anos | 387   | 465   | 852        | 25% |
|                                 |                            | 65 (inclusive) anos      | 563   | 725   | 1.288      | 38% |
|                                 | Nível de instrução         | Nenhum                   | 441   | 638   | 1.079      | 32% |
|                                 |                            | Básico                   | 987   | 1.023 | 2.010      | 60% |
|                                 |                            | Secundário               | 60    | 75    | 135        | 4%  |
|                                 |                            | Superior                 | 61    | 82    | 143        | 4%  |
|                                 | Tempo de trabalho agrícola | 0 a 50%                  | 1.100 | 1.222 | 2.322      | 69% |
|                                 |                            | 50 (inclusive) a 100%    | 409   | 335   | 744        | 22% |
|                                 |                            | 100%                     | 40    | 261   | 301        | 9%  |
| Actividade exterior remunerada  | Principal                  | 506                      | 518   | 1.024 | 30%        |     |
|                                 | Secundária                 | 11                       | 42    | 53    | 2%         |     |

Fonte: INE, Recenseamento Geral da Agricultura, 1999 - Alentejo



Classificaram-se os produtores singulares em autónomos e empresários, sendo a diferença o facto do primeiro recorrer, principalmente, a trabalho próprio ou do seu agregado familiar enquanto o segundo recorre, predominante ou exclusivamente, a trabalho assalariado. Identificaram-se ainda as sociedades, o Estado e pessoas públicas e outras formas. Não foram identificados baldios nestes dois concelhos.

A forma jurídica predominante, no número total de explorações, é a de produtor singular, autónomo (87%) e empresário (11%). Porém, quando se analisa a área, esta dominância é bem inferior, pois apenas 44% da área é explorada por esses 87% de produtores autónomos.

A área média, sendo de 47,9 ha no conjunto das explorações, apresenta variações extraordinárias, quando determinada por natureza jurídica da exploração – a área média das explorações de produtores autónomos é de 24,45 ha, das de produtores empresários é de 144,59 ha, das sociedades 350,51 ha e do Estado 1.441,83 ha.

Quadro 4.11.30 – Natureza jurídica da exploração (INE, 1999)

| Natureza jurídica da exploração | N.º de Explorações |            | Área (ha)     |            | Área média (ha) |
|---------------------------------|--------------------|------------|---------------|------------|-----------------|
|                                 | Serpa e Moura      | % do Total | Serpa e Moura | % do Total |                 |
|                                 |                    | 3.457      | -             | 165.592    | -               |
| Produtor singular autónomo      | 2.998              | 86,7%      | 73.300        | 44,3%      | 24,45           |
| Produtor singular empresário    | 369                | 10,7%      | 53.354        | 32,2%      | 144,59          |
| Sociedades                      | 80                 | 2,3%       | 28.041        | 16,9%      | 350,51          |
| Baldios                         | -                  | -          | -             | -          | -               |
| Estado e pessoas públicas       | 6                  | 0,2%       | 8.651         | 5,2%       | 1.441,83        |
| Outras                          | 4                  | 0,1%       | 683           | 0,4%       | 170,75          |

Fonte: INE, Recenseamento Geral da Agricultura, 1999 - Alentejo

Apenas 6 explorações são geridas pelo Estado, e correspondem a cerca de 8.700 ha. Neste grupo estão incluídas explorações subordinadas à administração central ou local, directa ou indirectamente, e também escolas agrárias – um dos produtores será portanto a Escola Profissional de Agricultura, em Serpa.

Um indicador revelador da propensão dos produtores para o investimento é a forma de exploração, tendo sido caracterizadas a exploração por conta própria, o arrendamento e outras formas de exploração, que incluem as terras cedidas gratuitamente para cultivar (Quadro 4.11.28).

Neste caso, é clara a dominância da exploração por conta própria, quer em percentagem do número de explorações quer em percentagem de área, apesar de, neste último indicador, a percentagem ser um pouco inferior (67% da área, apesar dos 91% do número). A área média das explorações com Superfície





Agrícola Útil (SAU) é de 45 ha, sem variações tão grandes como na natureza jurídica das exploração, embora as explorações por conta própria apresentem áreas médias inferiores em cerca de 50% relativamente aos outros casos.

Quadro 4.11.31 – Forma de exploração da S.A.U. (INE, 1999)

| Forma de exploração da S.A.U. | Nº Explorações |            | Área (ha) |            | Área média (ha) |
|-------------------------------|----------------|------------|-----------|------------|-----------------|
|                               | Total          | % do Total | Total     | % do Total |                 |
| Total                         | 3.401          | -          | 153.108   | -          | 45,02           |
| Por conta própria             | 3.103          | 91,2%      | 103.089   | 67,3%      | 33,22           |
| Arrendamento                  | 694            | 20,4%      | 45.766    | 29,9%      | 65,95           |
| Outras formas                 | 65             | 1,9%       | 4.253     | 2,8%       | 65,43           |

- Fonte: INE, Recenseamento Geral da Agricultura, 1999 – Alentejo

#### 4.11.6. Acessibilidades

A rede rodoviária da região é constituída por um conjunto de estradas, com diversas classificações, que formam uma malha hierarquizada: Itinerários Principais – IP; Estradas Nacionais – EN; Estradas Regionais – ER; Estradas e Caminhos Municipais.

Os primeiros constituem os eixos de ligação da Rede Rodoviária Nacional longitudinal (IP2 – Portelo/Faro) e transversal (IP8 – Sines/Vila Verde de Ficalho), ambos tendo como um dos principal ponto de passagem no Baixo Alentejo a cidade de Beja; as estradas nacionais e regionais, que permitem a ligação entre cidades e vilas regionais (EN 255 – Borba/Serpa; EN 258 – Alvíto/Barrancos, entre outras) e, por último, as estradas e caminhos municipais que permitem a ligação entre os diversos aglomerados populacionais da região.

De uma forma geral, as acessibilidades a Moura e Serpa são rápidas, especialmente porque se fazem através de alguns troços em boas condições das IP e EN. As estradas e caminhos municipais nem sempre estão nas melhores condições.



#### **4.11.7. Evolução da situação de referência sem projecto**

Para melhor se apreenderem as consequências da construção das infra-estruturas em estudo previstas para Moura e para Serpa, deverão também considerar-se as evoluções sócio-económicas regionais que ocorrerão, caso estes equipamentos não se concretizem.

Uma análise simplista levaria a afirmar que o panorama neste região e em todo o Alentejo, teria apenas tendência para piorar – população cada vez mais envelhecida, incapacidade cada vez maior de atracção, baixos níveis relativos de qualificação da população activa, etc. No entanto, deve-se levar em conta que, mesmo com escassos investimentos públicos, o panorama melhorou em alguns indicadores– de que são exemplo a descida da taxa de desemprego e da taxa de analfabetismo.

Observando cuidadosamente os dados apresentados para a caracterização da situação de referência, rapidamente se conclui que a situação sócio-económica melhorou, mas a disparidade entre os mesmos indicadores nos dois concelhos em análise (e muito particularmente no Baixo Alentejo) e o resto do país continua a existir sendo nalguns casos reflexo (ou causa) de situações graves – na densidade demográfica, na taxa de analfabetismo, na taxa de desemprego.

Sendo a área de influência do projecto em análise uma zona rural com problemas estruturais e em processo de reconversão económica e social, conforme definido no Plano de Desenvolvimento Rural para 2000-2006 (cabe dentro dos dois parâmetros que as caracterizam – densidade populacional inferior a 100 habitantes por km<sup>2</sup> e diminuição da população), esta situação dificilmente se combaterá sem um investimento claro, coordenado e integrado, em infra-estruturas que garantam que a vontade e iniciativas privadas a que já se assistem na região podem e encontrarão terreno firme para se desenvolver.

#### **4.11.8. Síntese**

A análise sócio-económica centrou-se nos concelhos de Moura e Serpa, que constituem a área de influência do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila. Os aspectos abordados no presente descritor incluíram a economia local, os aspectos sociais e político-institucionais, os aspectos demográficos e culturais e os aspectos relacionados com o território.

No que respeita à população, os principais indicadores demográficos analisados revelam que a população nestes concelhos se encontra envelhecida, com um índice de envelhecimento muito superior ao do continente. Embora a redução do analfabetismo tenha sido significativa, Moura e Serpa têm mais de 20%





da população sem qualquer nível de ensino, sendo esse valor relativamente mais baixo no Alentejo e claramente mais baixo em Portugal. Quanto às condições de vida das populações assinala-se o seguinte:

- A maioria da população tem abastecimento de água (95% em Moura, 98% em Serpa);
- Em relação ao saneamento 95% da população de Serpa é servida por sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais, enquanto que Moura apresentava 90% e 83% da população respectivamente;
- A recolha de resíduos sólidos está bem generalizada pelo país todo, estando 95% da população de Moura e 94% da de Serpa servida com este tipo de sistemas;
- Os indicadores de saúde de Moura e Serpa não são animadores no que respeita ao número médio de médicos por habitante - apenas 8 a 9 médicos por cada 10.000 habitantes contra os 33 existentes em média no contexto nacional. Os serviços médicos são garantidos, quer por médicos quer por enfermeiros, num centro de saúde em Serpa e noutro em Moura e respectivas extensões, embora sem a possibilidade de internamento;
- Não existe ensino superior nem ensino secundário privado em Moura ou Serpa. O número de estabelecimentos de ensino pré-escolar, básico e secundário é, no entanto, significativo.

Em relação à estrutura sócio-económica, 92% da população economicamente activa no Alentejo estava empregada, em 2001. Em Moura e Serpa, essa percentagem desce para 85% e 84%. No caso dos homens, os valores são sempre superiores. A taxa de desemprego de Moura e particularmente de Serpa, são ainda muito superiores à da média do país. Quanto aos sectores de actividade a diversificação das actividades é bastante inferior em Moura e Serpa do que no resto do país. O sector que emprega maior percentagem de população é a Agricultura, Produção Animal e Caça (19% e 22%, respectivamente), seguida da Construção (19% e 14%, respectivamente).

Em relação à população agrícola, os produtores agrícolas singulares somam, nos dois concelhos, cerca de 3.400 indivíduos, representando 37% da população agrícola. A classe encontra-se bastante envelhecida (63% tem mais de 55 anos) e é composta maioritariamente por homens (83%). O nível de instrução é, na maior parte dos casos (92%), básico ou nenhum, sendo este último caso ainda bastante elevado. Apenas 8% dos empresários agrícolas singulares têm instrução secundária ou superior. O tempo de trabalho na exploração só é a tempo integral em 9% dos casos, exercendo 69% dos produtores uma actividade a tempo parcial na agricultura – 30% deles têm outra actividade principal remunerada exterior.

No que respeita às acessibilidades, de uma forma geral, as acessibilidades a Moura e Serpa são rápidas, especialmente porque se fazem através de alguns troços em boas condições das IP e EN. As estradas e caminhos municipais nem sempre estão nas melhores condições.



## 4.12. Património Histórico-Cultural

### 4.12.1. Introdução

No presente descritor procede-se à identificação e caracterização do património histórico-cultural, nas vertentes arqueológica, arquitectónica e etnográfica, presente na área de intervenção do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila, encontrando-se este projecto na fase de Estudo Prévio.

Neste âmbito são considerados todos os vestígios, edificações, imóveis classificados e outras ocorrências de valor patrimonial, enquanto testemunhos materiais, que permitem um reconhecimento da história local e do território afecto ao projecto.

Os próximos pontos especificam os meios e métodos de abordagem empregues no estudo, procurando indicar e descrever as ocorrências patrimoniais que de alguma forma possam ser alvo de impacte decorrente da implementação do projecto em análise.

### 4.12.2. Metodologia

No âmbito da análise do presente descritor foram considerados elementos patrimoniais distintos, nomeadamente os materiais, as estruturas, sítios e outras fontes de informação de interesse arqueológico, arquitectónico e etnográfico, incluídos nos seguintes âmbitos:

- Elementos abrangidos por figuras de protecção, nomeadamente os imóveis classificados ou outros monumentos e sítios incluídos nas cartas de condicionantes dos Planos Directores Municipais de Moura e de Serpa;
- Elementos de reconhecido interesse patrimonial e/ou científico, que constem em inventários patrimoniais, em trabalhos científicos, e ainda aqueles cujo interesse e valor se encontra convencionado;
- Elementos singulares e vestígios materiais ou etnológicos de antropização do território, ilustrativos de processos tradicionais de organização do espaço e de exploração dos seus recursos naturais, em suma, do *modus vivendi* de povos e populações que aí tenham habitado ou passado.

Assim, considera-se de facto um amplo espectro de realidades passíveis de integrar o âmbito do presente estudo:





- Vestígios arqueológicos numa acepção restrita (achados isolados, manchas de dispersão de materiais, estruturas parcial ou totalmente cobertas por sedimentos, contudo passíveis de detecção);
- Vestígios de rede viária e caminhos antigos;
- Vestígios de mineração, pedreiras e outros indícios materiais de exploração de matérias-primas;
- Estruturas hidráulicas e industriais;
- Estruturas defensivas e delimitadores de propriedade;
- Estruturas de apoio a actividades agro-pastoris;
- Edifícios/estruturas associadas a cultos religiosos;
- Outros tipos de estruturas e vestígios arqueológicos e patrimoniais.

A metodologia geral de caracterização da situação de referência envolve quatro etapas fundamentais:

- Recolha de informação;
- Trabalho de campo;
- Registo e inventário;
- Gestão da informação obtida.

Nos parágrafos seguintes descrevem-se as metodologias seguidas para cada uma destas etapas.

#### 4.12.2.1. Recolha de informação

A recolha de informação compreende as tarefas de:

- Levantamento bibliográfico, com desmontagem comentada do máximo de documentação específica disponível, tendo-se dado particular destaque aos títulos de âmbito local e regional;
- Levantamento toponímico e fisiográfico, baseado na Carta Militar de Portugal 1:25 000 (folhas 501, 511, 512, 522 e 523), com recolha comentada de potenciais indícios.

Esta etapa de trabalho incide sobre documentação e bibliografia de natureza distinta:

- Inventários patrimoniais e cartas arqueológicas de organismos públicos (Instituto Português de Arqueologia, Instituto Português do Património Arquitectónico);
- Bibliografia especializada (cujas referências se apresentam no fim do relatório);
- Plano Director Municipal de Serpa;



- Instituições públicas e privadas de defesa do património, como a Câmara Municipal de Serpa e museu daquele concelho.

#### 4.12.2.2. Trabalho de campo

Dadas as características do projecto, com uma elevada extensão de estruturas com potencial afectação do subsolo (condutas, caminhos a beneficiar, rede de drenagem, etc.), optou-se por adoptar como metodologia de trabalho de campo a prospecção sistemática de um corredor de 100 metros ao longo de todas as infra-estruturas a implementar e a beneficiar, ou seja, ao longo da rede de rega secundária, da rede de drenagem e dos caminhos a beneficiar.

Para além disto, procedeu-se ainda à prospecção sistemática de seis áreas distintas integradas nos blocos de rega, correspondendo a uma área total de 1390 ha. Adicionalmente, foram ainda realocados todos os sítios arqueológicos referenciados em bibliografia para a área de estudo, através do sistema de prospecção direccionada.

Foram ainda utilizados os dados resultantes das prospecções sistemáticas realizadas pela equipa do Dr. Pedro Neto em 2003, no âmbito de estudos preliminares realizados pela NEMUS para a área a beneficiar pelo Subsistema do Ardila. Dos 9095 ha a beneficiar pela Alternativa I do Bloco Oeste, um total de 1564 ha foram alvo de prospecção sistemática em 2003.

No conjunto de ambas as campanhas (2003 e 2006) foi prospectada sistematicamente 32,5% da área a beneficiar com regadio pelo Bloco Oeste, num total de 2954 ha, para além da prospecção sistemática da faixa de 100 m ao longo de todas as infra-estruturas a implementar.

O trabalho de campo foi realizado por uma equipa de três arqueólogos e um técnico de arqueologia durante um período de 20 dias, nos meses de Dezembro de 2005 e Junho de 2006.

O terreno em Dezembro encontrava-se, de um modo geral, em boas condições de visibilidade já que a maioria dos terrenos haviam sido lavrados recentemente. Poucos foram os locais onde as condições do terreno impossibilitaram uma leitura adequada do mesmo. Em Junho a área prospectada reportou-se maioritariamente a olivais, pelo que a visibilidade do terreno foi igualmente boa na maioria da área prospectada neste mês.

A área prospectada e as condições de visibilidade do terreno são representadas na Carta 27 (Carta do Património Histórico-Cultural – Volume II).





#### 4.12.2.3. Registo e Inventário

As informações e dados colectados, em consequência das fases de recolha de informação e do trabalho de campo resultaram no inventário patrimonial da área de estudo, que se apresenta na Carta 27 e no Quadro III.1 (Anexo III; Volume III) e que se descreve no ponto 4.12.3.

#### 4.12.2.4. Gestão da informação obtida

Com base em toda a informação recolhida e registada, procedeu-se à identificação e avaliação dos impactes do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila sobre o património histórico-cultural, o que se apresenta no ponto 5.12 do presente relatório. A avaliação de impactes, por sua vez, resultou na definição de medidas de mitigação ambiental, sempre que tal foi entendido necessário, que se apresentam no ponto 6.12 e no Quadro III.2 (Anexo III; Volume III).

Seguidamente, apresentam-se de forma mais detalhada as tarefas específicas desempenhadas para a caracterização da situação de referência para o descritor património arqueológico e histórico-cultural.

### 4.12.3. Caracterização da situação de referência

#### 4.12.3.1. Breve enquadramento histórico-cultural

A região de Serpa é conhecida pela sua riqueza em património construído e arqueológico. Para tanto tem contribuído os recursos naturais tão abrangentes, como a fertilidade dos solos, a riqueza mineral do subsolo ou o potencial cinegético e piscícola que desde sempre têm atraído as comunidades à fixação.

Esta região é cruzada por várias ribeiras e barrancos que vão desaguar, a Oeste, no rio Guadiana. Do conjunto destaca-se a ribeira do Enxoé que tem funcionado como vértice directório de uma ocupação antrópica ao longo das épocas. O espaço em concreto define a conjugação de características geomorfológicas propícias para a fixação de comunidades da pré-história recente, sobretudo entre a confluência com o barranco da Morgadinha e o Guadiana. Dos sítios conhecidos destacam-se os habitats da Casa Branca 1 e Casa Branca 2, onde os materiais registam um hiato cronológico do neolítico final ao bronze final. Enquanto que o primeiro caso apresenta uma implantação destacada em anfiteatro com uma área bastante extensa (8000 m<sup>2</sup>), o segundo possui igualmente uma boa implantação em topo de cabeça



mas numa área mais reduzida (800 m<sup>2</sup>)<sup>10</sup>. A proximidade que existe entre estes dois sítios, que distam entre si cerca de 200 m pode significar que seja um único sítio e que não se tenha identificado materiais nesse hiato por corresponder à baixa onde passa a Estrada Nacional.

No território do Enxoé não são conhecidos povoados da idade do Ferro, muito provavelmente porque não reúne as condições necessárias para a instalação deste tipo de comunidades. No entanto, a fundação da vila de Serpa é atribuída aos Celtiberos ou aos Túrdulos (século V a.C.), da qual ainda mantém o nome.

Os romanos chegaram à região em meados do séc. II a.C., começando por explorar os recursos de rendimento a curto prazo, como o são por exemplo os minerais. O clima de guerra que viviam com as comunidades locais e a própria política económica que aplicavam não lhes permitia entrarem por um território sem acesso directo à via de comunicação por excelência, o rio Guadiana, impelindo-os, assim, a instalarem-se ao longo deste curso de água. As margens da ribeira do Enxoé só voltaram a ser povoadas em período imperial, quando a paz já se encontrava largamente difundida e se aplicava uma política de exploração rural condicionada aos interesses do Império, e para tal muito contribuiu a reorganização territorial Augustana ao criar a província da Lusitânia e ao promover *Pax Iulia* a capital.

Numa leitura genérica da paisagem, é possível perceber uma malha do povoamento bem conservada, observando-se uma distribuição regular das *villae* ao longo do curso de água, com intervalos regulares de 1 km a 1,5 km, instaladas em solos tendencialmente tipo B ou B+C. Numa dispersão em satélite podem surgir pequenos sítios de apoio a estas *villae*, instalados normalmente em topos de pequenos cerros. Das várias *villae* conhecidas destaca-se a *villa* da Salsa pois os vestígios existentes sugerem tratar-se de uma das *villae* mais importante e rica da região, nomeadamente a presença de uma estátua em mármore de Esculápio, datada da época de Adriano. O actual Monte ergue-se sobre a antiga *pars urbana*, o que poderá evidenciar uma conservação da sua tipologia. Da ocupação romana ainda subsistem igualmente troços de vias (Serpa - Moura / Beja – Serpa - Vila Verde de Ficalho), pontes e barragens.

Em 713 Beja é conquistada pelos muçulmanos e aí se estabelecem tribos árabes. O território de Serpa manteve-se sob a jurisdição da *kura* de Beja, gozando a população de uma certa liberdade mediante pagamento de imposto de capitação, tornando-se moçárabe. O registo que existe deste tipo de comunidade prende-se normalmente com sítios de altura com controlo sobre as áreas de cultivo. No

---

<sup>10</sup> A inexistência de defesas naturais não implica que o povoado fosse totalmente aberto. Aliás, o mesmo poderia possuir um sistema defensivo em fosso ou em material perecível, não observável apenas em trabalhos de prospecção.





entanto, na região de Serpa, os vestígios apontam para uma reocupação ou continuidade de espaços, como é o caso da Cidade das Rosas e a *villa* da Salsa, referida supra. Sítios criados de raiz são bastante raros e surgem em encosta. Apesar de não se saber se o sítio Alpendres de Lagares 2 é de origem medieval ou anterior, é perfeitamente enquadrável neste posicionamento geográfico.

Independente do espólio móvel, é observável nesta micro-região entre o Guadiana e a fronteira uma continuidade na arquitectura cuja tipologia remonta ao mundo romano, sobretudo nos grandes ‘Montes’, que são, presentemente, elementos de referência da identidade da região. Desta época ficou a disposição dos edifícios de habitação e de produção em torno do pátio central, e, numa perspectiva mais social, o estatuto de residência não oficial dos proprietários, ficando a sua manutenção a cargo de caseiros residentes. Os ‘Montes’ de dimensões mais modestas possuem claras influências árabes conservando muitos aspectos da casa berbere, a que se chama de *Mudéjar Alentejano*, como o é a sua vivência para dentro centrada no pátio interno ou as fachadas modestas.

A grande maioria dos núcleos rurais abrangidos pelo projecto presentemente em apreciação inserem-se no típico alentejano de planta rectangular onde as paredes poderão ser reforçadas com contrafortes e são sempre caiadas de branco. A chaminé possui um papel secundário no exterior, aparecendo como um ressalto na fachada e o telhado é de duas águas, coberto de telhas assentes em ripado. Os materiais utilizados na construção são a taipa, a pedra e o tijolo. A aplicação deste tipo de materiais confere uma solidez nos volumes acusados com grande valor. Os vãos são tratados sem qualquer guarnecimento de pedra e sentem-se como que verdadeiros buracos assentes na superfície.

O sentido de horizontalidade está patente nos edifícios maioritariamente térreos, onde o crescimento se faz por expansão horizontal, adaptando-se ao declive do terreno. A volumetria é bem definida, normalmente associada a formas puras que podem vir a tornar-se mais complexas com a aglutinação de outros corpos. Todos os Montes referenciados estão classificados como património construído, encontrando-se regulamentado em PDM as acções a exercer nestes espaços (PDM, secção VI, artigo 53<sup>o</sup>).

A importância que Serpa assumiu ao longo das épocas, nomeadamente já em período cristão, está bem patente no conjunto de edificações, tanto religioso como civil e militar, existentes na vila. Algumas destas edificações estão hoje sob protecção legal através da sua classificação enquanto Imóvel de Interesse Público ou de Monumento Nacional. Infra apresenta-se o património arquitectónico organizado a partir da data da sua construção, para as freguesias afectadas pelo Bloco Oeste do Subsistema do Ardila.



Quadro 4.12.1 – Património arquitectónico no concelho de Serpa

| Cronologia                  | Património   | Protecção  |
|-----------------------------|--|--|
| Perímetro de Serpa          |  |  |
| Romana                      | Barragem do Muro dos Mouros  | Imóvel de Interesse Público (Dec. n.º 26-A/92; DR. 126, de 1 de Junho de 1992)       |
| 1295                        | Castelo - É rodeado por uma cinta de muralhas com várias torres e com um principal.  |  |
| 1295                        | Muralhas –Existiam três portas: a de Beja, a de Moura e a porta de Sevilha voltadas respectivamente a noroeste, nordeste e Sul   | Monumento Nacional (Dec. n.º 39521; DG. 21, de 30 de Janeiro de 1954)                |
| Finais séc. XIII?           | Igreja de Santa Maria – As sua fundações assentam numa construção mais antiga, cuja localização aponta para a antiga mesquita tanto que o minarete já foi encontrado no interior da torre sineira. | Imóvel de Interesse Público (Decreto-Lei n.º 29/84; DR. 145, de 25 de Junho de 1984) |
| início do século XIV        | Igreja de Salvador<br>Aquaduto e Nora  |  |
| século XIV                  | Torre do Relógio – Foi construída no aproveitando de uma das muralhas do castelo e recebe o relógio em 1440.   | Em vias de classificação   |
| Séc. XVI                    | Igreja de Nossa Senhora da Saúde   |  |
|                             | Capela de Nossa Senhora da Consolação  |  |
|                             | Ermida de S. Pedro   |  |
|                             | Ermida de S. Sebastião   |  |
|                             | Ermida de Santa Iria   | Em vias de classificação   |
|                             | Ermida de Santana  |  |
|                             | Ermida de Santo Estevão  |  |
| Séc. XVI?                   | Nossa Senhora de Guadalupe– a Igreja data do século XIX e pode ter sido construída a partir de uma antiga gafaria.   |  |
| Séc. XVII                   | Solar dos Ficalhos – Palácio dos Marqueses de Ficalho que assentou sobre as muralhas de D. Dinis   | Em vias de classificação   |
|                             | Igreja de São Francisco  |  |
|                             | Igreja e Convento de S. Paulo  |  |
|                             | Calvário   |  |
|                             | Capela de Nossa Senhora dos Remédios   |  |
| 1675                        | Casa da Câmara   |  |
| construído a partir de 1502 | Mosteiro de São Francisco  | Monumento Nacional (Dec. de 16/6/1910; DG. 136, de 23 de Junho de 1910)              |
|                             | Núcleo intramuros da cidade de Serpa   | homologado Imóvel de Interesse Público por despacho de 29 de Maio de                 |





| Cronologia            | Património                               | Protecção   |
|-----------------------|--|---|
|                       |  | 2003 (aguarda publicação em Diário da República)                                |
| Freguesia de Pias     |  |   |
| Séc. XV               | Ermida de Santa Luzia                    | Imóvel de Interesse Público (Dec. n.º 45327; DG. 251, de 25 de Outubro de 1963) |
| Séc. XIX              | Torre Sineira                            |   |
| Séc. XX               | Igreja de Santo António                  |   |
| Freguesia de Brinches |  |   |
| Tardo- medieval       | Igreja Matriz                            |   |
| Séc. XVI              | Capela de Nossa Senhora da Consolação    |   |
|                       | Moinhos de água, Lagares de Azeite, Óleo |   |

#### 4.12.3.2. Resultados da recolha de informação

Para a área em estudo foram encontradas bastantes referências bibliográficas a elementos de património e de arqueologia. A pesquisa incidiu também sobre documentação cartográfica, tendo sido preconizado um levantamento de informação de carácter fisiográfico e toponímico. O levantamento teve como suporte a Carta Militar de Portugal, à escala 1:25'000 (folhas 501, 511, 512, 522 e 523). O objectivo desta tarefa foi identificar indícios potencialmente relacionados com vestígios e áreas de origem antrópica antiga.

O **levantamento toponímico** permite identificar designações com interesse, que reportam a existência de elementos construídos de fundação antiga, designações que sugerem tradições lendárias locais ou topónimos associados à utilização humana de determinados espaços em moldes tradicionais.

Na área abrangida pelo estudo são poucos os topónimos que permitem extrapolar leituras. Há, então, a referir os topónimos Covas e Cortes que são normalmente associados a vestígios de antigas explorações metalúrgicas, no primeiro caso em poço, no segundo em vala, ambos a céu aberto. A proximidade às minas de Orada e a existência de várias minas de minério de ferro na região sugerem uma actividade que poderá remontar à pré-história.

No **levantamento fisiográfico** ponderam-se as características próprias do meio que determinam a especificidade e o tipo de implantação mais ou menos estratégica de alguns elementos patrimoniais. As condicionantes do meio físico reflectem-se também na selecção dos espaços onde se instalaram os núcleos populacionais e as áreas nas quais foram desenvolvidas actividades de exploração dos recursos e do potencial produtivo da terra. A abordagem da orohidrografia do território é indispensável na interpretação das estratégias de povoamento e de apropriação do espaço ao longo dos tempos.



A cartografia da área afecta ao projecto revela alguns locais propícios à instalação de habitats pré-históricos, romanos e mesmo medievais, nomeadamente cabeços de monte e locais naturais de vigia com bom destaque e visibilidade sobre o território envolvente. Os sítios com estas características reúnem as condições mais comuns do contexto geográfico e fisiográfico para habitats de diversas e distintas cronologias, da pré-história recente à idade média, para locais fortificados e de vigia.

As margens dos rios proporcionam também condições favoráveis à implantação de habitats pré-históricos, desde a Pré-História Antiga até à mais Recente Idade do Ferro e mesmo romanos. De facto, as condições que reúnem fornecem muitas das necessidades habituais na vida de um pequeno habitat. A título de exemplo, a água, matéria prima lítica em seixos polidos de rio e o próprio rio como local privilegiado para a presença de caça. A área afecta ao projecto é rica em territórios deste âmbito. Destacamos o Vale do Guadiana, o vale do Ardila, a pequena bacia hidrográfica e o vale da ribeira do Enxoé. Para além das condições de riqueza natural que os rios possuem, estes comportam ainda um potencial relacionado com a navegação, o transporte e comunicação fluvial. Aliado aos topónimos de ‘portos’ poderemos encontrar nesses locais vestígios de infra-estruturas tipo Cais e mesmo vestígios de pequenas embarcações fluviais.

#### 4.12.3. Registo e inventário

O inventário patrimonial que consubstancia a Situação de Referência do projecto em estudo, é representado sob a forma de lista (Quadro III.1, Anexo III, Volume III) e em cartografia (Carta 27, Volume II). O inventário inclui todos os sítios reconhecidos no terreno e aqueles cujo conhecimento provém exclusivamente da recolha bibliográfica (não identificados em prospecção). Com a inventariação pretende-se um levantamento actualizado e exaustivo das ocorrências de valor patrimonial presentes na área total de incidência do projecto. Para o inventário patrimonial recolhido no presente trabalho muito contribuíram dois registos de informação distintos: a obra “Arqueologia do Concelho de Serpa”, publicada pela Câmara Municipal de Serpa, e os trabalhos de prospecção realizados pelo Dr. Pedro Neto, na sequência do pedido deferido pelo Instituto Português de Arqueologia (ofício 2001/1 (289)).

O Quadro III.1 (Anexo III – Volume III) apresenta os descritores utilizados com base informativa para caracterizar e avaliar os elementos patrimoniais, sendo estes:

- N.º de inventário em EIA;
- Categoria;
- Interacção com o projecto;
- Designação;
- Localização geográfica (coordenadas geográficas e referência de cartografia);





- Tipologia;
- Cronologia;
- Descrição;
- Uso dos solos;
- Visibilidade;
- Conservação; e
- Potencial científico.

A ilustração deste inventário completa-se com a cartografia apresentada (Carta 27) e com o registo fotográfico (Fotografias 5.12.1 a 5.12.26, Volume II), dos elementos patrimoniais referenciados (do respectivo enquadramento na área de estudo e artefactos de maior importância, caracterizadores do próprio sítio arqueológico onde encontrados).

A Carta de Património (Carta 27, Volume II) ilustra o inventário patrimonial produzido no EIA, representando-se nesta carta a localização dos sítios patrimoniais, a sua categoria (arqueológico ou etnográfico), a visibilidade do terreno na altura dos trabalhos de campo e a mancha de dispersão dos vestígios, nos casos em que tal conceito é aplicável. Em relação às manchas de dispersão, note-se que apenas são visíveis na carta, por motivos de escala da mesma, as manchas de dispersão com áreas superiores a 1000 m<sup>2</sup>, sensivelmente. As manchas de dispersão inferiores a 1000 m<sup>2</sup> ocupam na carta, à escala de representação, um espaço inferior ao do ponto de marcação do sítio, pelo que se optou por não representar estas manchas.

#### 4.12.4. Evolução da situação de referência sem projecto

No âmbito do património histórico-cultural, a evolução da situação de referência na ausência de projecto poderá permitir a manutenção dos elementos patrimoniais registados, e de outros eventualmente existentes, em condições idênticas às actuais.

Sem projecto, os sítios arqueológicos e patrimoniais degradar-se-iam com a erosão natural e em continuidade dos trabalhos agrícolas de que os terrenos correspondentes são alvo; permitindo que a degradação fosse contínua, com a mesma progressividade existente actualmente, de natureza precível, mas com um grau mais lento do que uma eventual afectação provocada pelo projecto.

Embora com um potencial danoso bastante inferior, a erosão potencia igualmente a destruição dos níveis arqueológicos conservados e o desenvolvimento de matos oculta quaisquer elementos dificultando a



identificação de jazidas arqueológicas através de materiais de superfície, bem como a sucessiva deterioração do Património edificado que permaneça em condições de abandono.

Embora se desconheça a existência de outros projectos previstos para a área de estudo, na ausência da implementação do Bloco Oeste do Subsistema do Ardila, ressalva-se que uma futura ocupação desregrada da área, sem objectivos programados ou não sujeitos a uma avaliação de impactes, poderá levar à destruição dos elementos patrimoniais aí existentes e elementos de valor arqueológico que possam vir a ser descobertos na sequência de intervenções no subsolo.

#### **4.12.5. Síntese**

A região alargada em que o projecto do Bloco Oeste do Subsistema de Rega de Ardila se insere contém uma grande riqueza patrimonial e na sua abrangência completa: património arqueológico, arquitectónico e etnográfico, que constitui a própria identidade cultural do povo da margem esquerda do Guadiana que sabemos bem fincada e característica.

Analisando a mancha geral de sítios patrimoniais é possível verificar que o espaço foi densamente povoado, numa perspectiva sincrónica e diacrónica, estando atestado arqueologicamente sistemas de povoamento desde a pré-história até hoje. Apesar das várias opções de localização que se verificam ao longo das épocas, é notória a preferência pelo mesmo tipo de implantação desde época romana, podendo-se hoje observar a presença dos Montes Alentejanos sobre *villae* romanas, construindo uma paisagem cultural que deverá ser preservada.





*Esta página foi propositadamente deixada em branco*