# ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

## RELATÓRIO SÍNTESE

# PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA DE CALCÁRIO INDUSTRIAL "ESCARPÃO N.º 3"

**PADERNE**

**ALBUFEIRA**

**Dezembro de 2015**

# CONTROLO DE QUALIDADE

| TAREFA | NOME | DATA | RÚBRICA |
|---|---|---|---|
| VERIFICADO | Pedro Mimoso | 17-12-2015 | |
| APROVADO | Ana Amaral | 18-12-2015 | |

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

# EQUIPA TÉCNICA

| ESPECIALIDADE | TÉCNICO | FORMAÇÃO |
|---|---|---|
| Supervisão do Estudo | Mário Bastos | Engenharia de Minas (IST-UTL)<br>Mestrado Georrecursos-Geotecnia (IST-UTL) |
| Controlo de Qualidade | Pedro Mimoso | Geologia<br>(FCUL) |
| Coordenação do Estudo<br>Ordenamento do Território<br>Sócio-economia | Ana Amaral | Sociologia (UÉvora)<br>Especialização Geografia - Gestão do Território<br>(UNL-FCSH)<br>Especialização Ciências e Tecnologias do Ambiente<br>(FC-UL) |
| Metodologia de Exploração | Humberto Guerreiro | Engenharia de Minas (IST-UTL)<br>Mestrado Georrecursos-Geotecnia (IST-UTL) |
| Geologia e Geomorfologia | João Meira | Geologia (FC-UL) |
| | Sofia Sobreiro | Geologia (FC-UL) |
| Paisagem<br>Solos e Uso do Solo | Ângelo Carreto | Arquitetura Paisagista<br>(UAlgarve)<br>Mestre Riscos, Cidades e Ordenamento do Território,<br>(FLUP) |
| Hidrogeologia<br>Recursos Hídricos superficiais<br>Qualidade da Água | Eduardo Peralta | Geologia Aplicada e do Ambiente (FCUL).<br>Mestre em Georrecursos- Hidrogeologia (IST-UTL)<br>Doutor em Ciências de Engenharia (IST-UTL). |
| Clima<br>Qualidade do Ar<br>Ambiente Sonoro | Tiago Duarte | Engenharia do Ambiente (ULHT) |
| Fauna e Biótopos<br>Flora e Vegetação | BIOTA<br>Patrícia Rodrigues<br>Sónia Malveiro | Biologia (FCUL)<br>Pós-graduação em Estatística e<br>Sistemas de Informação (ISEG-UNL) |
| | | Biologia (FCUL) |
| Património Arqueológico e Construído | EMERITA<br>João Caninas<br>Mário Monteiro | Arqueólogos |
| Avaliação arqueo-espelológica | Emanuel Carvalho | Espeleo-Arqueólogo |

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

# ÍNDICE GERAL

I. ENQUADRAMENTO
1. INTRODUÇÃO ..... I.1
1.1. Apresentação e objetivos do trabalho ..... I.1
1.2. Entidade licenciadora ..... I.1
1.3. Autoridade de AIA ..... I.2
1.4. Identificação do proponente ..... I.2
1.5. Identificação do autor do estudo ..... I.2
1.6. Período de elaboração do EIA ..... I.2
1.7. Proposta de definição do âmbito do EIA ..... I.2
2. ENQUADRAMENTO DO PROJETO ..... I.3
2.1. Localização ..... I.3
2.2. Características gerais da área de intervenção ..... I.9
2.3. Áreas sensíveis ..... I.13
3. ÂMBITO E METODOLOGIA DO ESTUDO ..... I.15
3.1. Introdução ..... I.15
3.2. Domínios e profundidade de análise ..... I.15
3.3. Metodologia do EIA ..... I.16
3.4. Organização do trabalho ..... I.17
II. DESCRIÇÃO DO PROJETO
1. JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO ..... II.1
2. ALTERNATIVAS DE PROJETO ..... II.4
3. METODOLOGIA E ENQUADRAMENTO ..... II.5
4. PLANO DE LAVRA ..... II.7
4.1. Projeto de exploração ..... II.7
4.1.1. Caracterização da massa mineral ..... II.7
4.1.2. Condicionalismos à lavra ..... II.8
4.1.3. Zonamento da área da pedreira ..... II.8
4.1.4. Reservas e vida útil ..... II.9
4.1.5. Método de exploração ..... II.10
4.1.5.1. Planeamento da extração ..... II.10
4.1.5.2. Operações preparatórias ..... II.12
4.1.5.3. Método de desmonte ..... II.13
4.1.5.4. Remoção e transporte ..... II.14
4.1.5.5. Tratamento e beneficiação ..... II.15
4.1.5.6. Parqueamento e expedição ..... II.15
4.1.5.7. Gestão de acessos ..... II.15
4.1.6. Equipamentos ..... II.16
4.1.7. Recursos humanos ..... II.16
4.1.8. Instalações auxiliares ..... II.17
4.1.8.1. Unidade de beneficiação ..... II.17
4.1.8.2. Instalações de apoio ..... II.18
4.1.8.3. Instalações sociais ..... II.18
4.2. Sistemas de Abastecimento e escoamento ..... II.18
4.2.1. Drenagem e esgotos ..... II.18
4.2.2. Fornecimento de água ..... II.18
4.2.3. Fornecimento de energia ..... II.19
4.2.3.1. Energia elétrica ..... II.19
4.2.3.2. Combustíveis ..... II.19
4.3. Resíduos a gerar ..... II.19
4.3.1. Resíduos mineiros ..... II.19

4.3.2. Resíduos não mineiros ..... II.20
4.3.3. Medidas de gestão específicas ..... II.20
4.4. Plano de deposição e de gestão de resíduos ..... II.21
4.4.1. Conceção e justificação ..... II.21
4.4.2. Caracterização dos materiais de aterro ..... II.21
4.4.3. Gestão e faseamento dos depósitos temporários ..... II.22
4.4.4. Aterro definitivo ..... II.23
4.4.4.1. Faseamento do aterro definitivo ..... II.23
4.4.4.2. Construção e geotecnia ..... II.24
4.4.4.3. Acessos ..... II.24
4.4.4.4. Sistemas de drenagem ..... II.25
4.4.4.5. Encerramento do aterro ..... II.25
4.4.5. Procedimentos de controlo e monitorização ..... II.25
4.5. Plano de Segurança e saúde ..... II.26
5. PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA ..... II.27
5.1. Principais objetivos ..... II.27
5.2. Filosofia de Intervenção ..... II.28
5.3. Modelação e drenagem ..... II.29
5.3.1. Aterro ..... II.29
5.3.2. Terra vegetal ..... II.30
5.3.3. Drenagem ..... II.31
5.4. Revestimento vegetal ..... II.31
5.4.1. Preparação do terreno ..... II.31
5.4.2. Estrutura verde ..... II.31
5.4.2.1. Sementeiras ..... II.32
5.4.2.2. Plantação ..... II.33
5.4.3. Medidas cautelares ..... II.34
5.4.4. Manutenção e conservação ..... II.34
5.5. Faseamento da recuperação ..... II.34
5.6. Orçamento da recuperação paisagista ..... II.35
6. PLANO DE DESATIVAÇÃO ..... II.36
6.1. Considerações gerais ..... II.36
6.2. Desmantelamento das instalações ..... II.36
6.2.1. Técnicas de desmantelamento ..... II.36
6.2.2. Destino dos equipamentos e materiais ..... II.36
6.2.3. Recursos humanos e equipamentos ..... II.37
6.2.4. Acessos ..... II.37
6.2.5. Faseamento das operações ..... II.37
6.3. Ambiente ..... II.38
6.3.1. Resíduos ..... II.38
6.3.2. Ruídos, vibrações e poeiras ..... II.38
6.4. Sistemas de segurança ..... II.39
6.5. Orçamento ..... II.39
6.6. Monitorização ..... II.39
7. CALENDARIZAÇÃO DAS ATIVIDADES ..... II.40
III. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA
1. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA ..... III-1
1.1. Introdução ..... III-1
1.2. Clima ..... III-1
1.2.1. Influência do clima na análise de outros descritores ambientais ..... III-1
1.2.2. Caracterização geral do clima ..... III-2
1.2.3. Temperatura ..... III-2

1.2.4. Precipitação ..... III-3
1.2.5. Regime de ventos ..... III-4
1.2.6. Nevoeiro, nebulosidade e humidade relativa. ..... III-5
1.2.7. Geada, granizo, neve e trovoada ..... III-6
1.3. Geologia e Geomorfologia ..... III-6
1.3.1. Geomorfologia ..... III-6
1.3.2. Geologia regional ..... III-13
1.3.3. Geologia estrutural ..... III-13
1.3.4. Neotectónica ..... III-14
1.3.5. Levantamento litológico ..... III-19
1.4. Recursos hídricos superficiais ..... III-20
1.4.1. Introdução ..... III-20
1.4.2. Enquadramento Hidrográfico ..... III-21
1.4.3. Caracterização Fisiográfica das Bacias na Área de Intervenção ..... III-26
1.4.4. Estudo Hidrológico das Bacias na Área de Intervenção ..... III-29
1.4.4.1. Tempo de concentração ..... III-29
1.4.4.2. Precipitação de projeto ..... III-30
1.4.4.3. Caudais de ponta de cheia ..... III-31
1.4.5. Utilização Atual de Recursos Hídricos ..... III-33
1.5. Recursos hídricos subterrâneos ..... III-34
1.5.1. Introdução ..... III-34
1.5.2. Enquadramento Geológico ..... III-35
1.5.3. Enquadramento Hidrogeológico ..... III-38
1.5.4. Inventariação de pontos de água ..... III-42
1.5.5. Modelação do escoamento subterrâneo ..... III.51
1.5.6. Caracterização da situação de referência ..... III.56
1.5.7. Utilização atual de recursos hídricos subterrâneos ..... III.59
1.6. Qualidade das águas ..... III.60
1.6.1. Enquadramento Legal ..... III.60
1.6.2. Potenciais Contaminantes Aquáticos Associados à Atividade em Estudo ..... III.61
1.6.3. Potenciais Contaminantes Aquáticos na Envolvente da Área de Intervenção ..... III.61
1.6.4. Qualidade da Água Superficial ..... III.62
1.6.5. Qualidade da Água Subterrânea ..... III.65
1.6.5.1. Âmbito regional ..... III.65
1.6.5.2. Âmbito local ..... III.69
1.6.6. Vulnerabilidade das águas subterrâneas ..... III.70
1.6.6.1. Introdução ..... III.70
1.6.6.2. Classificação EPPNA ..... III.71
1.6.6.3. Método DRASTIC ..... III.72
1.6.6.4. Método EPIK ..... III.74
1.7. Solos e uso dos solos ..... III.83
1.7.1. Introdução ..... III.83
1.7.2. Caraterização dos solos na área de intervenção ..... III.84
1.7.2.1. Tipo de solos ..... III.85
1.7.2.2. Capacidade de Uso do Solo ..... III.86
1.7.3. Ocupação atual do solo ..... III.88
1.7.4. Conclusões ..... III.91
1.8. Qualidade do ar ..... III.91
1.8.1. Introdução ..... III.91
1.8.2. Enquadramento legal ..... III.92
1.8.3. Metodologia de análise ..... III.94
1.8.4. Recetores e fontes dos poluentes atmosféricos ..... III.94
1.8.5. Qualidade do ar na área em estudo ..... III.95

1.9. Ambiente Sonoro ..... III.102
1.9.1. Introdução ..... III.102
1.9.2. Enquadramento legal ..... III.102
1.9.3. Fontes ruidosas existentes ..... III.105
1.9.4. Potenciais recetores do ruído gerado pela exploração ..... III.105
1.9.5. Caracterização do ambiente acústico local ..... III.106
1.9.5.1. Metodologia utilizada ..... III.106
1.9.5.2. Locais de medição ..... III.108
1.9.5.3. Apresentação e interpretação dos resultados ..... III.111
1.10. Vibrações ..... III.112
1.10.1. Enquadramento ..... III.112
1.10.2. Considerações teóricas ..... III.113
1.10.3. Enquadramento normativo ..... III.114
1.10.4. Análise local ..... III.115
1.11. Ecologia ..... III.117
1.11.1. Considerações iniciais ..... III.117
1.11.2. Área de estudo ..... III.117
1.11.3. Flora, Vegetação e Habitats ..... III.118
1.11.3.1. Enquadramento Biogeográfico e Fitossociológico ..... III.118
1.11.3.2. Resultados ..... III.120
1.11.4. Fauna e biótopos ..... III.126
1.11.4.1. Introdução ..... III.126
1.11.4.2. Metodologia ..... III.126
1.11.4.3. Resultados ..... III.129
1.12. Paisagem ..... III.135
1.12.1. Introdução ..... III.135
1.12.2. Metodologia ..... III.136
1.12.3. Caraterização Paisagística da Região ..... III.137
1.12.4. Análise da paisagem local ..... III.137
1.12.5. Qualidade paisagística e visual ..... III.145
1.12.6. Sensibilidade paisagística e visual ..... III.145
1.13. Enquadramento Socioeconómico ..... III.147
1.13.1. Considerações gerais ..... III.147
1.13.2. A importância da exploração de rocha industrial no contexto nacional, regional e local ..... III.147
1.13.2.1. A produção ..... III.147
1.13.2.2. Os mercados ..... III.151
1.13.3. Caracterização socioeconómica do concelho de Albufeira ..... III.153
1.13.3.1. Caracterização demográfica ..... III.153
1.13.3.2. Condição Social da População perante o Emprego ..... III.156
1.13.4. A Secil Britas S.A. no contexto da base económica do concelho de Albufeira ..... III.159
1.14. Património arqueológico e arquitetónico ..... III.161
1.14.1. Metodologia ..... III.161
1.14.2. Pesquisa Documental ..... III.165
1.14.3. Trabalho de Campo ..... III.167
1.14.4. Caracterização da atual ocupação do solo ..... III.168
1.14.5. Avaliação arqueo-espelológica ..... III.169
1.15. Ordenamento do território ..... III.170
1.15.1. Considerações iniciais ..... III.170
1.15.2. Plano Nacional de Política de Ordenamento do Território ..... III.172
1.15.3. Plano Regional de Ordenamento do Território do Algarve ..... III.173
1.15.4. Plano Regional de Ordenamento Florestal do Algarve ..... III.179
1.15.5. Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Algarve ..... III.184

1.15.6. Plano Diretor Municipal de Albufeira ..... III.186
1.15.7. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios do concelho de Albufeira ..... III.189
1.15.8. Plano de Intervenção em Espaço Rural do Escarpão ..... III.192
1.15.9. Servidões e restrições de utilidade pública ..... III.197
1.15.9.1. Recursos Hídricos ..... III.197
1.15.9.2. Recursos ecológicos ..... III.198
1.15.9.3. Infraestruturas ..... III.203
2. PROJEÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA ..... III.204
IV. AVALIAÇÃO DE IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO
1. AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS ..... IV.1
1.1. Introdução ..... IV.1
1.2. Clima ..... IV.4
1.2.1. Impactes diretos ..... IV.4
1.2.2. Influência do clima noutros fatores ambientais ..... IV.4
1.3. Geologia e geomorfologia ..... IV.5
1.3.1. Processos erosivos ..... IV.5
1.3.2. Relevo ou modelado cársico ..... IV.5
1.3.3. Formações geológicas ..... IV.5
1.3.4. Geomorfologia ..... IV.5
1.3.5. Estabilidade do maciço ..... IV.6
1.4. Recursos hídricos superficiais ..... IV.6
1.5. Recursos hídricos subterrâneos ..... IV.7
1.6. Qualidade das águas ..... IV.9
1.6.1. Enquadramento ..... IV.9
1.6.2. Águas superficiais ..... IV.9
1.6.3. Águas subterrâneas ..... IV.10
1.7. Solos e uso dos solos ..... IV.13
1.7.1. Considerações iniciais ..... IV.13
1.7.2. Fase de Exploração ..... IV.13
1.7.3. Fase de Encerramento/Pós-Exploração ..... IV.15
1.7.4. Conclusão ..... IV.15
1.8. Qualidade do ar ..... IV.16
1.8.1. Metodologia de análise das partículas em suspensão ..... IV.16
1.8.2. Central de Britagem ..... IV.16
1.8.3. Tráfego em vias asfaltadas ..... IV.17
1.8.4. Tráfego em vias não asfaltadas ..... IV.17
1.8.5. Áreas desmatadas ..... IV.19
1.8.6. Síntese dos fatores de emissão ..... IV.20
1.8.7. Avaliação quantitativa de impactes ..... IV.20
1.9. Ambiente sonoro ..... IV.26
1.9.1. Metodologia de previsão ..... IV.26
1.9.2. Resultados obtidos na modelação ..... IV.27
1.9.2.1. Fase de exploração ..... IV.27
1.9.2.2. Fase de desativação ..... IV.34
1.9.3. Conclusões ..... IV.34
1.10. Vibrações ..... IV.34
1.11. Ecologia ..... IV.35
1.11.1. Flora e vegetação ..... IV.35
1.11.1.1. Considerações iniciais ..... IV.35
1.11.1.2. Fase de exploração ..... IV.35
1.11.1.3. Fase de desativação ..... IV.37
1.11.2. Fauna e biótopos ..... IV.37

1.11.2.1. Considerações iniciais ..... IV.37
1.11.3. Fase de exploração ..... IV.37
1.11.4. Fase de desativação ..... IV.39
1.12. Paisagem ..... IV.39
1.12.1. Considerações gerais ..... IV.39
1.12.2. Visibilidade da pedreira ..... IV.40
1.12.3. Impactes paisagísticos ..... IV.47
1.12.3.1. Impactes na Fase de Exploração ..... IV.48
1.12.3.2. Impactes na fase pós-exploração ..... IV.49
1.13. Enquadramento socioeconómico ..... IV.49
1.13.1. Considerações iniciais ..... IV.49
1.13.2. Fase de Exploração ..... IV.50
1.13.2.1. Qualidade de vida das populações ..... IV.51
1.13.2.2. Tráfego e acessibilidades ..... IV.51
1.13.2.3. Efeitos nas atividades económicas e emprego ..... IV.52
1.13.3. Fase de Desativação ..... IV.54
1.14. Património arqueológico e arquitetónico ..... IV.54
1.14.1. Considerações gerais ..... IV.54
1.14.2. Fase de exploração ..... IV.55
1.14.3. Fase de desativação ..... IV.55
1.15. Ordenamento do território ..... IV.55
1.15.1. Considerações iniciais ..... IV.55
1.15.2. Plano Nacional de Política de Ordenamento do Território ..... IV.55
1.15.3. Plano Regional de Ordenamento do Território do Algarve ..... IV.56
1.15.4. Plano Regional de Ordenamento Florestal do Algarve ..... IV.56
1.15.5. Plano de Gestão da Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve ..... IV.57
1.15.6. Plano Diretor Municipal de Albufeira ..... IV.57
1.15.7. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Albufeira ..... IV.57
1.15.8. Plano de Intervenção em Espaço Rural do Escarpão ..... IV.58
1.15.9. Servidões e restrições de utilidade pública ..... IV.58
1.15.9.1. Recursos Hídricos -Domínio Hídrico ..... IV.58
1.15.9.2. Recursos ecológicos- Reserva Ecológica Nacional ..... IV.58
1.15.9.3. Infraestruturas - Rede Elétrica ..... IV.60
1.15.9.4. Conclusão ..... IV.60
2. IMPACTES CUMULATIVOS ..... IV.62
2.1. Introdução ..... IV.62
2.2. Recursos Hídricos ..... IV.63
2.3. Qualidade do ar ..... IV.63
2.4. Ambiente sonoro ..... IV.64
2.5. Vibrações ..... IV.64
2.6. Ecologia ..... IV.64
2.7. Paisagem ..... IV.64
3. ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL ..... IV.65
3.1. Introdução ..... IV.65
3.2. Metodologia ..... IV.66
3.3. Análise de perigos ..... IV.66
3.4. Análise de risco ..... IV.68
3.5. Considerações finais ..... IV.69
4. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO ..... IV.70
4.1. Considerações iniciais ..... IV.70
4.2. Medidas de carácter geral ..... IV.70
4.3. Medidas específicas ..... IV.72
4.3.1. Recursos hídricos ..... IV.72

4.3.2. Qualidade das águas....IV.73
4.3.2.1. Águas superficiais....IV.73
4.3.2.2. Águas subterrâneas....IV.73
4.3.3. Solos e Uso do Solo....IV.75
4.3.4. Qualidade do ar....IV.75
4.3.5. Ambiente sonoro....IV.76
4.3.6. Vibrações....IV.76
4.3.7. Flora e vegetação e Fauna e habitats....IV.77
4.3.8. Paisagem....IV.77
4.3.9. Socioeconomia....IV.78
4.3.10. Património arqueológico e arquitetónico....IV.78
4.3.10.1. Fase de exploração....IV.79
4.3.10.2. Fase de desativação....IV.79
4.3.11. Ordenamento do território....IV.80
5. ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA DE IMPACTES AMBIENTAIS....IV.81
5.1. Introdução....IV.81
5.2. Descrição....IV.81
5.2.1. Identificação do Fator Ambiental....IV.81
5.2.2. Ponderação do Fator Ambiental....IV.82
5.2.3. Identificação da ação de projeto que gera o impacte....IV.82
5.2.4. Fase de desenvolvimento do projeto....IV.82
5.2.5. Parâmetros da ação de projeto....IV.82
5.2.6. Identificação dos Potencias Impactes Ambientais....IV.83
5.2.7. Avaliação da significância dos Impactes Ambientais....IV.83
5.2.8. Cálculo da significância....IV.84
5.2.1. Escala de Valor....IV.84
5.3. Resultado....IV.84
6. LACUNAS DE INFORMAÇÃO....IV.87
V. PLANO DE MONITORIZAÇÃO
1. PLANO DE MONITORIZAÇÃO....V.1
1.1. Introdução....V.1
1.2. Metodologia....V.1
1.3. Plano de monitorização a implementar....V.3
1.3.1. Síntese dos trabalhos....V.3
1.3.2. Qualidade das águas subterrâneas....V.7
1.3.2.1. Parâmetros a Monitorizar....V.7
1.3.2.2. Locais de amostragem....V.7
1.3.2.3. Métodos de amostragem....V.8
1.3.2.4. Frequência e período de amostragem....V.8
1.3.2.5. Critérios de avaliação do desempenho....V.9
1.3.2.6. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio....V.9
1.4. Relatórios de monitorização....V.9
1.5. Revisão do plano de monitorização....V.10
VI. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS
1. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS....VI.1
VII. BIBLIOGRAFIA
VIII. DESENHOS
Desenho 1 – Levantamento topográfico da pedreira (1:2 000);
Desenho 2 – Zonamento da área da pedreira (escala 1:2 000);
Desenho 3 – Configuração final de escavação e faseamento (escala 1:2 000);
Desenho 4 – Planta de sinalização e circulação (escala 1:2 000);
Desenho 5 – Plano de modelação (escala 1:2 000);

Desenho 6 – Plano geral de recuperação paisagística (escala 1:2 000);
Desenho 7 – Plano de plantações e sementeiras (escala 1:2 000);
Desenho 8 – Perfis da lavra e da recuperação paisagística (escala 1:2 000)

IX. ANEXOS

ANEXO I - HIDROGEOLOGIA
ANEXO II - QUALIDADE DO AR
ANEXO III - AMBIENTE SONORO
ANEXO IV - BIOLOGIA
ANEXO V - PATRIMÓNIO ARQUITETÓNICO E ARQUEOLÓGICO

# ÍNDICE DE FIGURAS

## I. ENQUADRAMENTO

Figura I.1 – Enquadramento da pedreira "Escarpão n.º 3".a nível nacional e regional. .....I.4
Figura I.2 – Enquadramento administrativo da pedreira "Escarpão n.º 3". .....I.5
Figura I.3 - Localização e acessos à pedreira "Escarpão n.º 3". .....I.7
Figura I.4 – Núcleo de pedreiras do Escarpão. .....I.11
Figura I.5 – Áreas com interesse conservacionista na envolvente da pedreira. .....I.14

## II. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Figura II.1 – Ilustração das atividades do ciclo de produção da pedreira. .....II.10
Figura II.2 – Avanço gradual da exploração com vista à definição da configuração final.....II.11
Figura II.3 - Esquema exemplificativo, em perfil, da estratégia preconizada de lavra/recuperação. .....II.12
Figura II.4 - Perfil esquemático da sequência de deposição de estéreis no tardoz dos taludes superiores. .....II.23
Figura II.5 - Perfil esquemático da bancada superior da corta. .....II.24
Figura II.6 – Desenho esquemático da filosofia de conceção da recuperação paisagística. .....II.29

## III. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

Figura III.1 - Distribuição das temperaturas médias mensal, média das temperaturas máximas e média das temperaturas mínimas. .....III-3
Figura III.2 - Gráfico termopluviométrico .....III-4
Figura III.3 - Rosa dos Ventos (frequência e velocidade média anual). .....III-5
Figura III.4 - Variação anual da nebulosidade. .....III-6
Figura III.5 - Esboço geomorfológico da região. .....III-8
Figura III.6 – Tipos de lapiás do carso Algarvio. .....III-10
Figura III.7 – Localização do Algarão do Escarpão. .....III-12
Figura III.8 - Planta e perfil do Algarão do Escarpão. .....III-12
Figura III.9 – Localização da área da pedreira no extrato da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000. .....III-17
Figura III.10 –Planta de localização da zona de intervenção com indicação da bacia hidrográfica abrangida e respetiva secção de estudo. .....III-21
Figura III.11 – Aspeto de vale encaixado da ribeira de Quarteira na zona de Escarpão/Tigarral. .....III-23
Figura III.12 – Aspetos da ribeira de Quarteira próximo de Castelo de Paderne. .....III-23
Figura III.13 – Localização da secção de referência da bacia hidrográfica, no local de afluência da linha de água à ribeira de Quarteira (próximo da ponte ferroviária). .....III-24
Figura III.14 – Volume de caudal na ribeira de Quarteira entre 1997 e 2001.....III-25
Figura III.15 – Carta hipsométrica com implantação da área de intervenção e da bacia hidrográfica em estudo. .....III-27
Figura III.16 – Perfil longitudinal da linha de água principal. .....III-28
Figura III.17 – Carta de declives com implantação da área de intervenção e da bacia hidrográfica em estudo. .....III-29
Figura III.18 – Enquadramento geológico do Sistema Aquífero Albufeira-Ribeira de Quarteira, com indicação da área de intervenção. .....III-35
Figura III.19 – Corte geológico N-S atravessando o Planalto do Escarpão. .....III-38
Figura III.20 - Principais direções de escoamento subterrâneo (figura esquemática). .....III-41
Figura III.21 Mapa piezométrico calculado com base na mediana da piezometria de 91 furos de captação. .....III-41
Figura III.22 - Mapa de inventário hidrogeológico. .....III-44
Figura III.23 - Área abrangida pela modelação matemática. .....III.52

Figura III.24 - Piezómetros e reta de calibração do modelo matemático. ... III.53
Figura III.25 – Escoamento subterrâneo na área modelada (isopiezas e direções preferenciais). ... III.55
Figura III.26 – Escoamento subterrâneo na área de intervenção. ... III.56
Figura III.27 – Escoamento subterrâneo na área de intervenção. ... III.56
Figura III.28 - Evolução do nível piezométrico no Piezómetro 605/324. ... III.58
Figura III.29 - Evolução do nível piezométrico no Piezómetro 605/346. ... III.58
Figura III.30 – Bacia de lamas. ... III.59
Figura III.31 – Aspeto da ribeira de Quarteira imediatamente a montante da estação 31H/02-Ponte Rodoviária. ... III.63
Figura III.32 – Mapa do parâmetro E na área do planalto do Escarpão. ... III.78
Figura III.33 – Mapa do parâmetro P na área do planalto do Escarpão. ... III.79
Figura III.34 – Mapa de declives do planalto do Escarpão. ... III.80
Figura III.35 – Implantação de bacia hidrográfica do planalto do Escarpão. ... III.80
Figura III.36 – Mapa do parâmetro I na área do planalto do Escarpão. ... III.81
Figura III.37 – Mapa do parâmetro K na área do planalto do Escarpão. ... III.82
Figura III.38 – Mapa do Índice EPIK na área do planalto do Escarpão. ... III.83
Figura III.39 – Carta de solos na área em estudo. ... III.86
Figura III.40 – Carta de capacidade de uso dos solos na área em estudo. ... III.88
Figura III.41 – Carta da ocupação atual do solo na área em estudo. ... III.89
Figura III.42 – Ocupação atualmente predominante na área de projeto - indústria extrativa. ... III.90
Figura III.43 – Espaço no quadrante oeste da pedreira, onde se observa a ocupação com vegetação rasteira e alguns elementos arbóreos e arbustivos de maior dimensão. ... III.90
Figura III.44 – Pomar de sequeiro composto por amendoeiras no quadrante sul. ... III.91
Figura III.45 – Localização dos pontos de medição de $PM_{10}$. ... III.99
Figura III.46 - Localização dos pontos de medição de ruído. ... III.109
Figura III.47 – Perfil esquemático das principais variáveis que influenciam as vibrações. ... III.113
Figura III.48 – Localização da estrutura a proteger mais próxima da pedreira. ... III.116
Figura III.49 – Limite da área do Projeto e do *buffer* de 50 m que corresponde à área de estudo considerada. ... III.118
Figura III.50 – Vegetação natural na área de estudo. ... III.122
Figura III.51 – Carta de Habitats da área de estudo. ... III.123
Figura III.52 – Carta de Biótopos. ... III.132
Figura III.53 - Carta hipsométrica da área em estudo. ... III.141
Figura III.54 - Carta de declives da área em estudo. ... III.142
Figura III.55 - Carta de orientação de encostas da área em estudo. ... III.143
Figura III.56 – Índice de Envelhecimento 2001, 2011 e 2013 ... III.156
Figura III.57 – Taxa de Atividade, 2001 e 2011 ... III.157
Figura III.58 – Taxa de Desemprego, 2001 e 2011. ... III.158
Figura III.59 – Distribuição da População Empregada por Setores de Atividade, 2011. ... III.158
Figura III.60 – Localização da Área de Estudo e das Ocorrências de Interesse Cultural. ... III.163
Figura III.61 – Zonamento (Visibilidade do solo) da prospeção arqueológica sobre fotografia aérea. ... III.164
Figura III.62 - Extrato do Mapa 01 - Unidades e Subunidades Territoriais do PROT Algarve. ... III.175
Figura III.63 - Estrutura Regional de Proteção e Valorização Ambiental Unidades Ecológicas do ERPVA na área de intervenção do Plano de Pormenor. ... III.177
Figura III.64 - Extrato do Mapa 1 - Mapa Síntese do PROF Algarve. ... III.181
Figura III.65 – Extrato da Planta de Ordenamento do PDM de Albufeira. ... III.187
Figura III.66 – Perigosidade de Incêndio Florestal do concelho de Albufeira. ... III.191
Figura III.67 - Planta de Implantação do PIER do Escarpão. ... III.195
Figura III.68 – Planta Condicionantes do PIER do Escarpão. ... III.201

**IV. AVALIAÇÃO DE IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO**
**V. PLANO DE MONITORIZAÇÃO**
**VI. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS**
**VII. BIBLIOGRAFIA**
**VIII. DESENHOS**
**IX. ANEXOS**

# ÍNDICE DE QUADROS

## I. ENQUADRAMENTO

Quadro I.1 – Enquadramento do Projeto. ..... I.10

## II. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Quadro II.1 – Principais aspetos a considerar no planeamento da lavra. ..... II.8
Quadro II.2 – Zonas que constituem a área a licenciar. ..... II.9
Quadro II.3 – Área das instalações de apoio. ..... II.9
Quadro II.4 – Parâmetros do cálculo de reservas. ..... II.10
Quadro II.5 - Operações principais do método de desmonte. ..... II.13
Quadro II.6 - Equipamentos necessários à operação da pedreira "Escarpão n.º 3". ..... II.16
Quadro II.7 - Quadro de funcionários da pedreira. ..... II.16
Quadro II.8 – Equipamentos que compõem a instalação de britagem e lavagem. ..... II.17
Quadro II.9 – Resíduos mineiros gerados pela atividade da pedreira. ..... II.20
Quadro II.10 – Resíduos não mineiros gerados pela atividade da pedreira. ..... II.20
Quadro II.11 – Sementeira herbácea. ..... II.33
Quadro II.12 – Sementeira arbustiva. ..... II.33
Quadro II.13 - Elenco de espécies a plantar. ..... II.33
Quadro II.14 – Desmantelamento das instalações de apoio e anexos. ..... II.37
Quadro II.15 – Resíduos resultantes da atividade industrial e das atividades de desativação. ..... II.38
Quadro II.16 - Calendarização das várias atividades da pedreira. ..... II.40

## III. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

Quadro III.1. - Número de dias por ano com temperaturas extremas. ..... III-3
Quadro III.2. – Regime de escoamento da Ribeira de Quarteira. ..... III-22
Quadro III.3. – Estações de monitorização hidrométrica da ribeira de Quarteira. ..... III-24
Quadro III.4. – Coordenadas da secção de referência da bacia hidrográfica em estudo. ..... III-26
Quadro III.5. – Caraterísticas geométricas da bacia hidrográfica ..... III-26
Quadro III.6. – Altitude máxima, mínima e inclinação do leito. ..... III-27
Quadro III.7. – Classificação do relevo de acordo com a inclinação média das vertentes. ..... III-28
Quadro III.8. – Caraterísticas da linha de água principal ..... III-28
Quadro III.9. – Fórmulas de cálculo do tempo de concentração (em horas) nas bacias hidrográficas. ..... III-30
Quadro III.10. – Resultados da estimativa do tempo de concentração por fórmulas empíricas. ..... III-30
Quadro III.11. – Intensidades de precipitação de projeto para os períodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 50 e 100 anos, obtidas pelas curvas IDF do INAG – Posto de Faro-Aeroporto. ..... III-30
Quadro III.12. – Coeficiente C da Fórmula Racional em função do período de retorno. ..... III-31
Quadro III.13. – Cálculo dos caudais de ponta de cheia (m3/s) pela Fórmula Racional. ..... III-32
Quadro III.14. – Coeficiente C da Fórmula de Loureiro em função do período de retorno. ..... III-32
Quadro III.15. – Cálculo dos caudais de ponta de cheia (m3/s) pela Fórmula de Loureiro. ..... III-33
Quadro III.16. – Valores finais dos caudais de ponta de cheia ($m^3/s$). ..... III-33

Quadro III.17. - Produtividade das captações do Sistema aquífero Albufeira-Ribeira de Quarteira (L/s). ..... III-42
Quadro III.18. - Inventário hidrogeológico. Características das captações. ..... III-45
Quadro III.19. - Parâmetros hidráulicos utilizados na calibração do modelo matemático. ..... III.53
Quadro III.20. – Pontos de água para calibração do modelo de fluxo (maio/junho 2015). ..... III.54
Quadro III.21. - Características dos piezómetros no sector da Quinta do Escarpão. Fonte: SNIRH. ..... III.57
Quadro III.22. – Estação de monitorização de qualidade da ribeira de Quarteira. ..... III.62
Quadro III.23. – Resultados da monitorização do estado ecológico da ribeira de Quarteira (Estação 31H/02). ..... III.63
Quadro III.24. - Principais estatísticas relativas às águas do Sistema Aquífero Albufeira-Ribeira de Quarteira ..... III.66
Quadro III.25. - Características da estação de qualidade no sector da Quinta do Escarpão. ..... III.67
Quadro III.26. - Monitorização da qualidade físico-química da água subterrânea na estação 605/322 (1995-2011). ..... III.67
Quadro III.27. - Resultados da monitorização de qualidade da água subterrânea na estação 605/322, segundo DL nº 236/98 de 1 de agosto. ..... III.68
Quadro III.28. - Resultados da monitorização de qualidade da água subterrânea na estação 605/322, segundo o DL nº 306/2007 de 27 de agosto. ..... III.68
Quadro III.29. - Análises físico-químicas da água da lagoa. ..... III.69
Quadro III.30. - Classes de vulnerabilidade e risco segundo um critério litológico. ..... III.71
Quadro III.31. - Classes dos parâmetros do método DRASTIC e índices a atribuir a cada classe. ..... III.72
Quadro III.32. - Vulnerabilidade DRASTIC para as formações jurássicas do planalto do Escarpão. ..... III.74
Quadro III.33. - Classificação do parâmetro E. ..... III.75
Quadro III.34. - Classificação do parâmetro P. ..... III.75
Quadro III.35. - Classificação do parâmetro I. ..... III.76
Quadro III.36. - Classificação do parâmetro K. ..... III.76
Quadro III.37. - Classificação da Vulnerabilidade segundo o Índice EPIK. ..... III.76
Quadro III.38. - Classes da Capacidade de Uso dos Solos. ..... III.87
Quadro III.39. - Subclasses da Capacidade de Uso dos Solos. ..... III.87
Quadro III.40. - Valores limite de poluentes atmosféricos. ..... III.93
Quadro III.41. - Limiares superiores e inferiores de avaliação para poluentes atmosféricos. ..... III.93
Quadro III.42. – Estação de monitorização da qualidade do ar de Malpique. ..... III.95
Quadro III.43. – Dados estatísticos das medições de qualidade do ar. ..... III.96
Quadro III.44. – Resultados das medições de PM10. ..... III.101
Quadro III.45. - Limites de ruído ambiente para zonas sensíveis e zonas mistas. ..... III.103
Quadro III.46. - Incrementos no nível de ruído. ..... III.103
Quadro III.47. - Descrição dos locais de medição de ruído selecionados e das respetivas fontes de ruído detetadas. ..... III.108
Quadro III.48. – Análise do critério de exposição máxima ..... III.111
Quadro III.49. – Análise do critério de incomodidade ..... III.112
Quadro III.50. – Valores das constantes a, b e c para diversos tipos de maciço rochoso. ..... III.113
Quadro III.51. – Valores limite recomendados para a velocidade de vibração de pico [mm/s]. ..... III.114
Quadro III.52. – Valores limite da velocidade de vibração de pico [mm/s] antes da revisão de 2015. ..... III.114
Quadro III.53. - Incomodidade: Valores limite da velocidade eficaz da vibração no local. ..... III.115
Quadro III.54. - Usos do solo e mosaicos de habitats naturais existentes e respetiva área (ha) ocupada na área de estudo. ..... III.124
Quadro III.55. – Enquadramento legal das espécies potenciais da área de estudo. ..... III.131

Quadro III.56. – Ocupação das diferentes tipologias de biótopos adotadas no presente estudo e dos habitats correspondentes. ..... III.133
Quadro III.57. - Classes de Declives. ..... III.138
Quadro III.58. - Matriz para avaliação da sensibilidade da paisagem (SP). ..... III.146
Quadro III.59. - Total da produção da Industria Extrativa em Portugal, em 2012, 2013 e 2014. ..... III.148
Quadro III.60. - Principais indicadores da atividade das pedreiras de Minerais para construção em Portugal, 2012, 2013 e 2014. ..... III.149
Quadro III.61. - Atividade das pedreiras de minerais para construção em Portugal 2012, 2013 e 2014. ..... III.149
Quadro III.62. - Produção de agregados, por substância por região 2012, 2013 e 2014. ..... III.150
Quadro III.63. - Principais indicadores da atividade das pedreiras de Pedra britada calcária no concelho de Albufeira, 2012, 2013 e 2014. ..... III.151
Quadro III.64. - Principais indicadores económicos para alguns ramos selecionados da CAE, 2012 ..... III.152
Quadro III.65. - Alguns dados sobre licenciamento, 2013. ..... III.153
Quadro III.66. – População residente, Taxa de variação e Densidade populacional, 2001, 2011, 2014. ..... III.154
Quadro III.67. – Dados estatísticos das freguesias do concelho de Albufeira, 2011 ..... III.154
Quadro III.68. – Taxa de Natalidade, Taxa de Mortalidade e Taxa de Excedente de Vidas, 2011 e 2014. ..... III.155
Quadro III.69. – População Residente por Grandes Grupos Etários, 2001 e 2011. ..... III.156
Quadro III.70. - População Residente com 15 e mais anos por nível de escolaridade, 2011 ..... III.157
Quadro III.71. - Síntese da pesquisa documental. ..... III.167
Quadro III.72. - Situação de referência do descritor Património Cultural. ..... III.169
Quadro III.73. – Servidões e restrições de utilidade pública na área pedreira Escarpão n.º 3 III.197

## IV. AVALIAÇÃO DE IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Quadro IV.1 - Principais ações do Projeto. ..... IV.2
Quadro IV.2 – Valores assumidos pelas constantes a aplicar na equação 2. ..... IV.18
Quadro IV.3 – Fatores de emissão de partículas ($PM_{10}$) em acessos não asfaltadas. ..... IV.19
Quadro IV.4 – Síntese dos fatores de emissão. ..... IV.20
Quadro IV.5 – Resultados das simulações realizadas pela aplicação do modelo *AerMod View.* IV.25
Quadro IV.6 – Fontes sonoras consideradas e potência sonora associada. ..... IV.28
Quadro IV.7 – Determinação do parâmetro $L_{day.}$ ..... IV.29
Quadro IV.8 – Análise do critério de exposição máxima. ..... IV.29
Quadro IV.9 – Análise do critério de incomodidade. ..... IV.33
Quadro IV.10 - Identificação das ações do projeto e impactes socioeconómicos. ..... IV.50
Quadro IV.11 - Procedimento para a compatibilização das servidões e restrições de utilidade pública com a atividade extrativa. ..... IV.61
Quadro IV.12 – Caracterização das fontes de perigo geradas pelas principais ações de Projeto. IV.67
Quadro IV.13 - Medidas de minimização do Descritor Património Cultural. ..... IV.79

## V. PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Quadro V.1 - Síntese do Plano de Monitorização a implementar ..... V.5
Quadro V.2 – Parâmetros do Programa de Monitorização. ..... V.7

## VI. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

## VII. BIBLIOGRAFIA

## VIII. DESENHOS

## IX. ANEXOS

*(Página intencionalmente deixada em branco)*



# I. ENQUADRAMENTO

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. APRESENTAÇÃO E OBJETIVOS DO TRABALHO

O presente documento constitui o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projeto de ampliação da pedreira de calcário industrial, para a produção de agregados, "Escarpão n.º 3", em fase de Projeto de Execução, da empresa **SECIL BRITAS S.A.,** doravante denominada SECIL BRITAS.

A SECIL BRITAS pretende proceder ao licenciamento da ampliação da pedreira "Escarpão n.º 3" para uma área total de 64,3 ha, dos quais cerca de 40 ha se encontram já intervencionados, e onde se incluem 14,6 ha licenciados[1], o que resulta numa ampliação de cerca de 49,6 ha.

Nos termos do ponto 2 do artigo 1º do decreto-lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelo decreto-lei n.º 47/2014 de 24 de março, e pelo decreto-lei n.º179/2015, de 27 de agosto, e regulamentado pela Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, os projetos que pela sua natureza, dimensão ou localização, sejam considerados suscetíveis de provocar incidências significativas no Ambiente, têm que ser sujeitos a um procedimento prévio de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), como formalidade essencial para a sua aprovação/licenciamento, por parte do ministério da tutela e do membro do Governo responsável pela área do Ambiente.

A tipologia do projeto que se pretende implementar enquadra-se no nº 18 do Anexo I do decreto-lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelo decreto-lei n.º 47/2014 de 24 de março, uma vez que se trata do licenciamento de uma pedreira com cerca de 64,3 ha.

Com o EIA, que será articulado com o Plano de Pedreira necessário para instruir o processo de licenciamento da pedreira, pretende-se obter a Licença de Exploração, nos termos do decreto-lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de outubro.

Destaca-se que a elaboração do Plano de Pedreira e do EIA decorreu de forma concomitante, pelo que os dados, resultados e recomendações de ambos os documentos foram sendo sucessivamente integrados e conciliados. Assim, o objetivo da elaboração destes dois documentos é identificar antecipadamente os principais impactes ambientais positivos e negativos associados à laboração da pedreira "Escarpão n.º 3" e dotar a SECIL BRITAS de informação que lhe permita efetuar uma adequada Gestão Ambiental de todo o processo, de forma a garantir o maior equilíbrio possível entre a área de inserção da pedreira e o meio biofísico, cultural e social que o irá enquadrar.

## 1.2. ENTIDADE LICENCIADORA

A entidade licenciadora do projeto sujeito a procedimento de AIA é, nos termos da alínea b) do n.º 2 do artigo 2º do decreto-lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de outubro, é a Direção Geral de Energia e Geologia (ex-Direção Regional da Economia do Algarve).

[1] A pedreira de calcário "Escarpão n.º 3" encontra-se licenciada pela Direção Regional da Economia do Algarve (DRE-Algarve), agora Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), Área Sul – Algarve, sob o número de ordem nacional n.º 4305.

## 1.3. AUTORIDADE DE AIA

A autoridade de AIA é a Comissão de **Coordenação e Desenvolvimento Regional do Algarve** (CCDR-Algarve), nos termos item i) da alínea a) do número 1 do Artigo 8º do decreto-lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelo decreto-lei n.º 47/2014, de 24 de março, pelo Decreto-Lei n.º179/2015, de 27 de agosto, e regulamentado pela Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

## 1.4. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

O proponente do projeto da pedreira de calcário industrial "Escarpão n.º 3" é a empresa **SECIL BRITAS S.A.,** com sede no Outão, 2901-864 Setúbal, e escritório na Avenida das Forças Armadas, n.º 125, 7ºAndar, 1600-079 Lisboa, aqui representada pelo Eng.º Franclim Venda, cujos contactos telefónicos são o 289 413 146 e o 938 977 608.

## 1.5. IDENTIFICAÇÃO DO AUTOR DO ESTUDO

Os estudos técnicos de suporte ao projeto e o EIA serão elaborados pela **VISA – Consultores de Geologia Aplicada e Engenharia do Ambiente, SA.**, com escritório em Rua do Alto da Terrugem n.º 2, 2770-012 Paço de Arcos. Os números de telefone e fax são, respetivamente, 214 461 420 e 214 461 421.

## 1.6. PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO EIA

A elaboração do presente Estudo de Impacte Ambiental decorreu entre os meses de outubro de 2014 e novembro de 2015 pelo que todos os levantamentos bibliográficos e de informação complementar efetuados neste âmbito foram realizados neste período. Os trabalhos de campo realizaram-se, essencialmente, entre maio e outubro de 2015.

Importa ainda referir o conhecimento da área por parte da equipa técnica, resultante da elaboração de diversos trabalhos anteriores para o local, considerando a mesma tipologia de projeto.

## 1.7. PROPOSTA DE DEFINIÇÃO DO ÂMBITO DO EIA

O presente EIA foi precedido pela entrega na CCDR-Algarve, em fevereiro de 2015, de uma Proposta de Definição do Âmbito (PDA), ao abrigo do Artigo 12º do decreto-lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelo decreto-lei n.º 47/2014, de 24 de março.

Na deliberação da Comissão de Avaliação (CA), de 17 de Abril de 2015, refere-se que a PDA cumpre, na generalidade, as normas técnicas relativas à estrutura, metodologia e conteúdo do EIA, sendo ainda apresentadas recomendações relativamente a aspetos que careciam de clarificação ou de um maior desenvolvimento, e ajustes metodológicos na abordagem a alguns descritores, o que foi considerado na elaboração deste EIA.

# 2. ENQUADRAMENTO DO PROJETO

## 2.1. LOCALIZAÇÃO

A pedreira "Escarpão n.º 3" localiza-se no Núcleo de Pedreiras do Escarpão, sito na freguesia de Paderne, concelho de Albufeira, distrito de Faro, a cerca de 6 km a Norte de Albufeira (Figura I.1)

O principal acesso à pedreira em estudo fazem-se a partir da EN 125, por um caminho que a intersecta ao km 74, a cerca de 2 km para Este de Ferreiras. Embora pouco utilizado, existe também acesso a partir da EN 395, por um caminho que a intersecta no km 54,3, na povoação Cerro do Ouro.

As povoações mais próximas da pedreira são Fontainhas (1000 m a Sul), Vale de Serves (1600 m a Sudoeste), Ferreiras (2000 m a Sudoeste), Alfarrobeiras (2000 m a Oeste), Patã de Cima (600 m a Sudeste) e Cerro do Ouro (2000 m a Noroeste).

Na Figura I.3 apresenta-se a localização da pedreira com demarcação da área a licenciar.

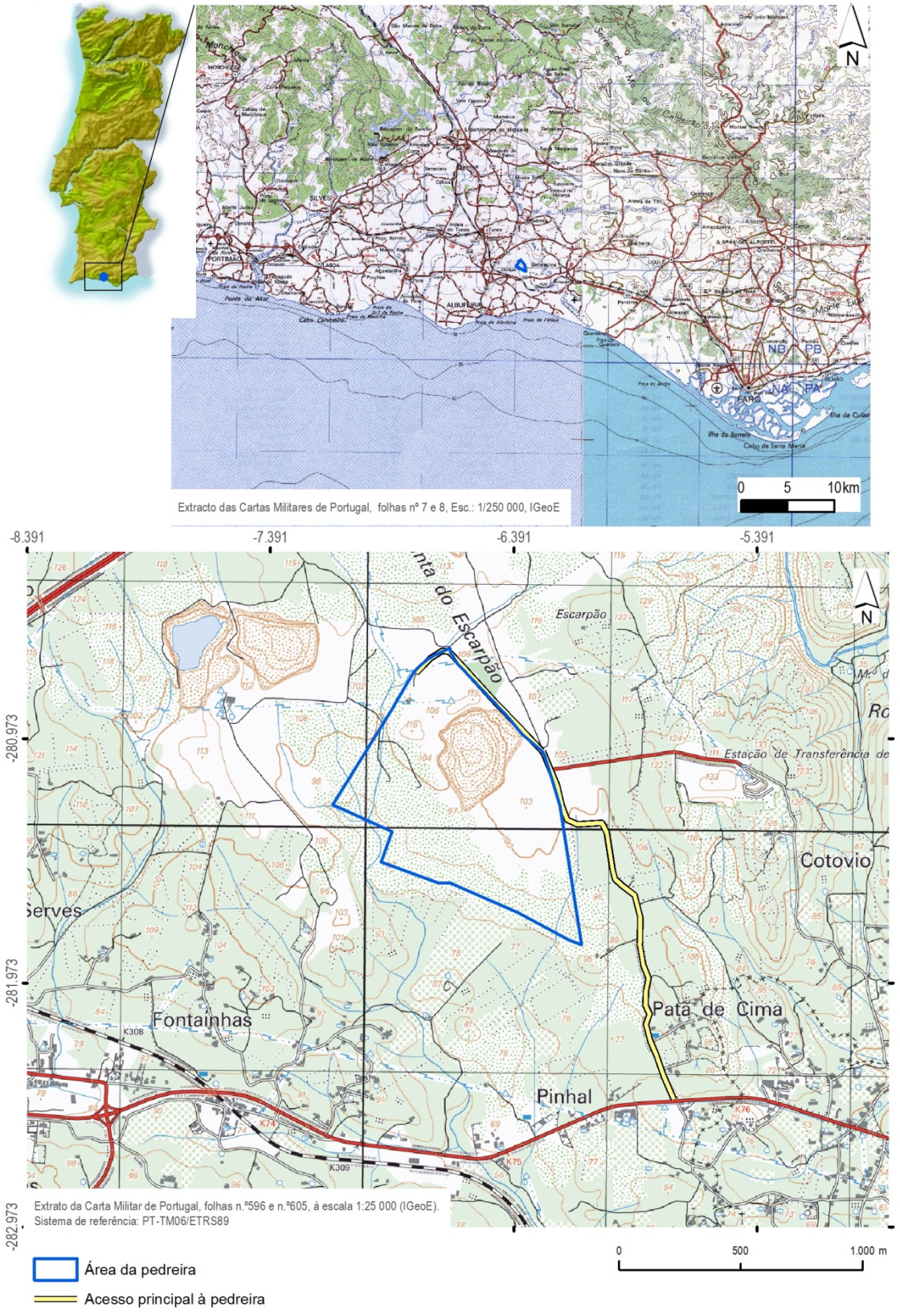



Figura I.1– Enquadramento da pedreira "Escarpão n.º 3".a nível nacional e regional.

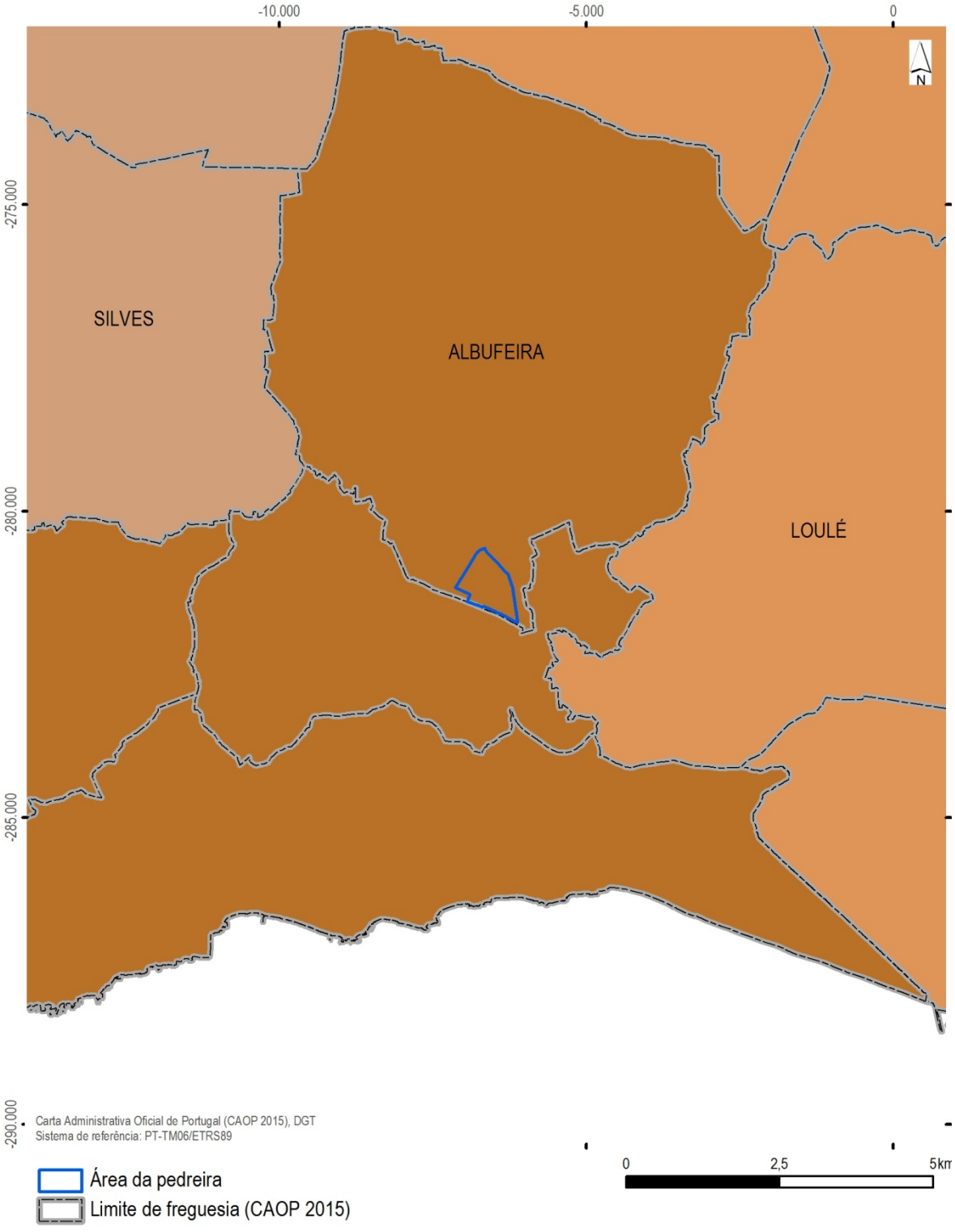
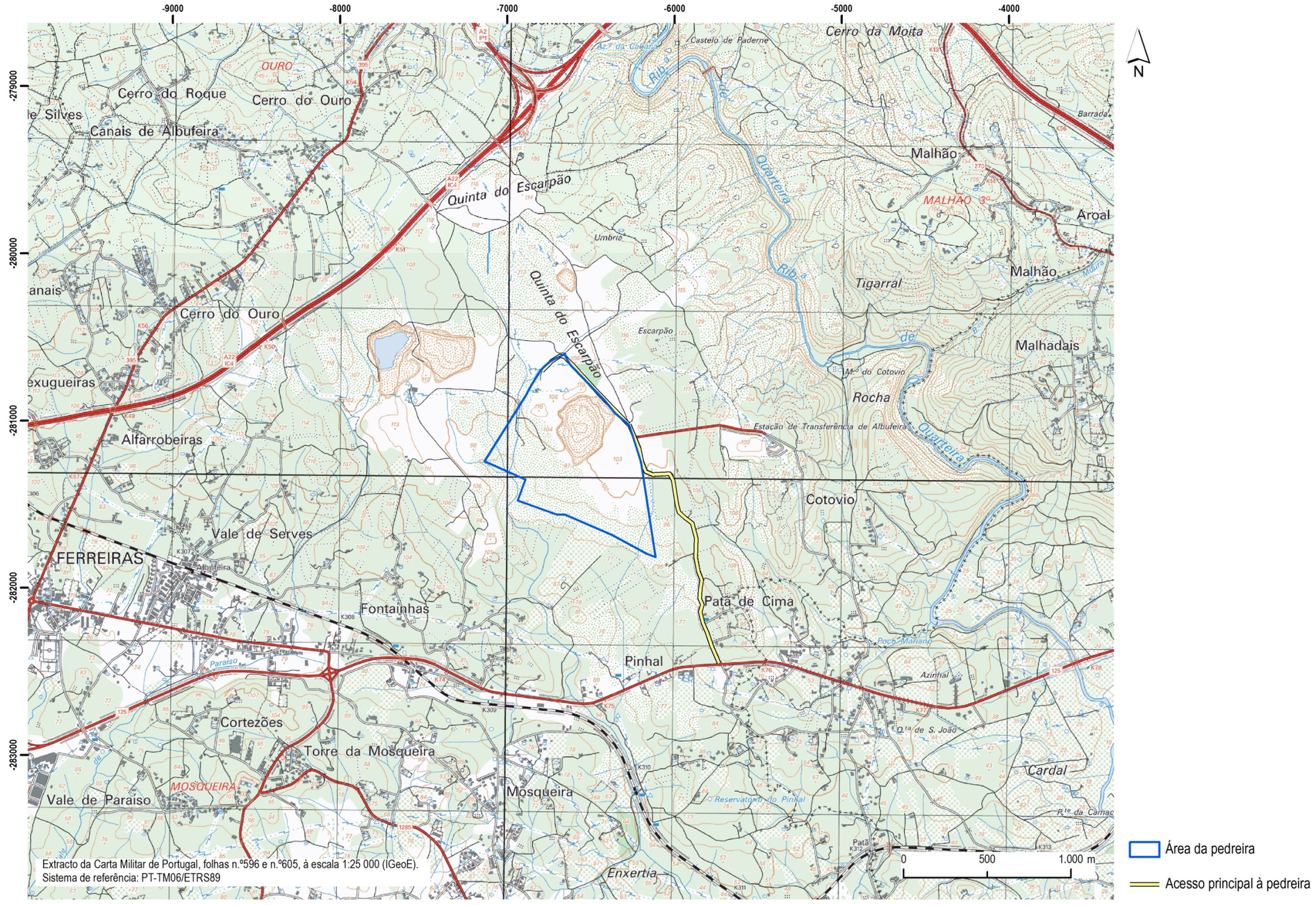



Figura I.2– Enquadramento administrativo da pedreira "Escarpão n.º 3".




Extracto da Carta Militar de Portugal, folhas n.º596 e n.º605, à escala 1:25 000 (IGeoE).
Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89

Figura I.3- Localização e acessos à pedreira "Escarpão n.º 3".

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

## 2.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

A pedreira "Escarpão n.º 3" localiza-se na freguesia de Paderne a cerca de 7 km Norte da sede de concelho. Integra-se no Núcleo de Pedreiras do Escarpão, cujos limites mais marcantes da área são a Via Longitudinal do Algarve (Via do Infante), a Norte, a EN 125 a Sul e a Ribeira de Quarteira a Nascente (Figura I.4).

Toda esta área é dominada por um planalto muito carsificado, com declives inferiores a 3 %, predominantemente orientados de Norte para Sul e formando uma superfície de aplanação com cotas que rondam os 125 m. Esta superfície estende-se até cerca de 3 km da linha de costa.

Relativamente aos recursos geológicos presentes na área, destacam-se os calcários, os quais tem sido objeto de exploração industrial desde a década de 50 do século passado.

No que se refere aos recursos hídricos, evidencia-se a sobreposição da área de intervenção do Escarpão a um dos mais importantes aquíferos do Algarve: o Sistema Aquífero Albufeira-Ribeira de Quarteira.

Sem grandes elementos físicos de relevo (orográficos, hidrográficos ou outros), os solos desta área são pobres, verificando-se uma ocupação com matos e matagais mediterrânicos alternada com áreas agrícolas, nomeadamente de pomares de sequeiro (amendoeiras, figueiras, alfarrobeiras, oliveiras) e espaços edificados dispersos no território.

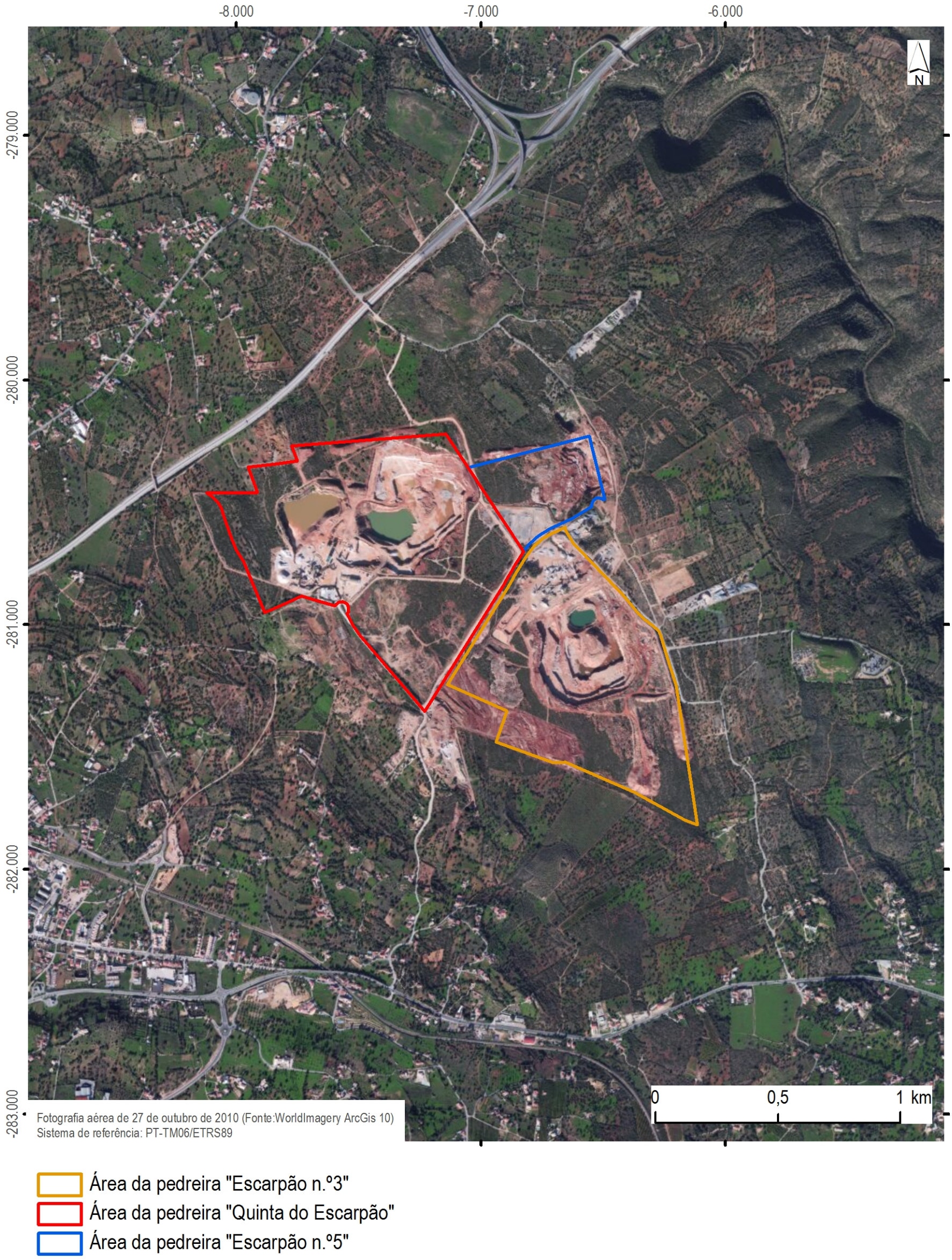
Atualmente encontram-se a laborar no núcleo do Escarpão 3 pedreiras. Para além da pedreira "Escarpão n.º 3", as pedreiras "Quinta do Escarpão", igualmente dedicada à produção de agregados, e a "Escarpão n.º 5" que produz calcário ornamental. Existem ainda antigas pedreiras abandonadas, verificando-se que, em alguns casos, a área lavrada não foi alvo de qualquer processo de recuperação e/ou requalificação. Identificam-se também duas centrais de betuminoso assim como uma central de betão e uma fábrica de rocha ornamental. A habitação que se encontra mais próxima da pedreira dista 160 m para Sudeste.

A área de projeto apresenta-se em parte afetada pela exploração de calcário industrial, pelo que, grande parte dos solos aí existentes foram removidos e consequentemente, o seu atual potencial produtivo é nulo. As áreas ainda intactas a afetar pela exploração estão ocupadas com espaços de vegetação natural, onde predominam os matos e matagais e alguma vegetação arbórea típica de solos calcários como os verificados nessa região do barrocal algarvio.

O Projeto em análise pode ser enquadrado sucintamente de acordo com o Quadro I.1.

Quadro I.1 – Enquadramento do Projeto.

| | |
|---|---|
| **LOCALIZAÇÃO:** | Freguesia de Paderne, concelho de Albufeira, distrito de Faro. |
| **ÁREA DE INTERVENÇÃO:** | A área de intervenção do projeto tem cerca de 65,5 ha e foi objeto de um contrato de arrendamento, reduzido à forma de escritura pública, celebrado entre o proprietário do terreno e o proponente. |
| **TIPOLOGIA:** | Pedreira de calcário. |
| **JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO NO LOCAL:** | Ocorrência de uma jazida de calcário com características próprias para exploração e produção de agregados calcários. |
| **USO ATUAL DO SOLO:** | Área intervencionada pela exploração de calcário e áreas não intervencionadas (matos e terrenos incultos) |
| **PLANOS E FIGURAS DE ORDENAMENTO:** | |
| Resolução do Conselho de Ministros n.º 43/95, de 4 de maio, alterado por adaptação e republicado pela Deliberação n.º 871/2008, de 25 de março - PDM<br>Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/96, de 05 junho – Reserva Ecológica Nacional de Albufeira | Planta de Ordenamento do PDM de Albufeira a área de intervenção do projeto insere-se em Espaços de Proteção de Recursos Naturais.<br>Na Planta de Condicionantes a área encontra-se classificada como Reserva Ecológica Nacional. |
| Deliberação n.º 723/2012, de 22 de maio - PIER Escarpão | Para a área intervenção do projeto encontra-se em vigor o Plano de Pormenor do Escarpão que compatibiliza o uso proposto com os instrumentos de ordenamento do território em vigor. |
| Resolução do Conselho de Ministros n.º 102/2007 de 3 de agosto - PROT Algarve | No PROT-Algarve encontra-se identificado o núcleo de pedreiras do Escarpão, sendo determinada a obrigatoriedade de que, em cada PDM, sejam identificadas as áreas em exploração, as áreas de expansão e as áreas a recuperar. |




Fonte: Google Earth PRO

Figura I.4 – Núcleo de pedreiras do Escarpão.

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

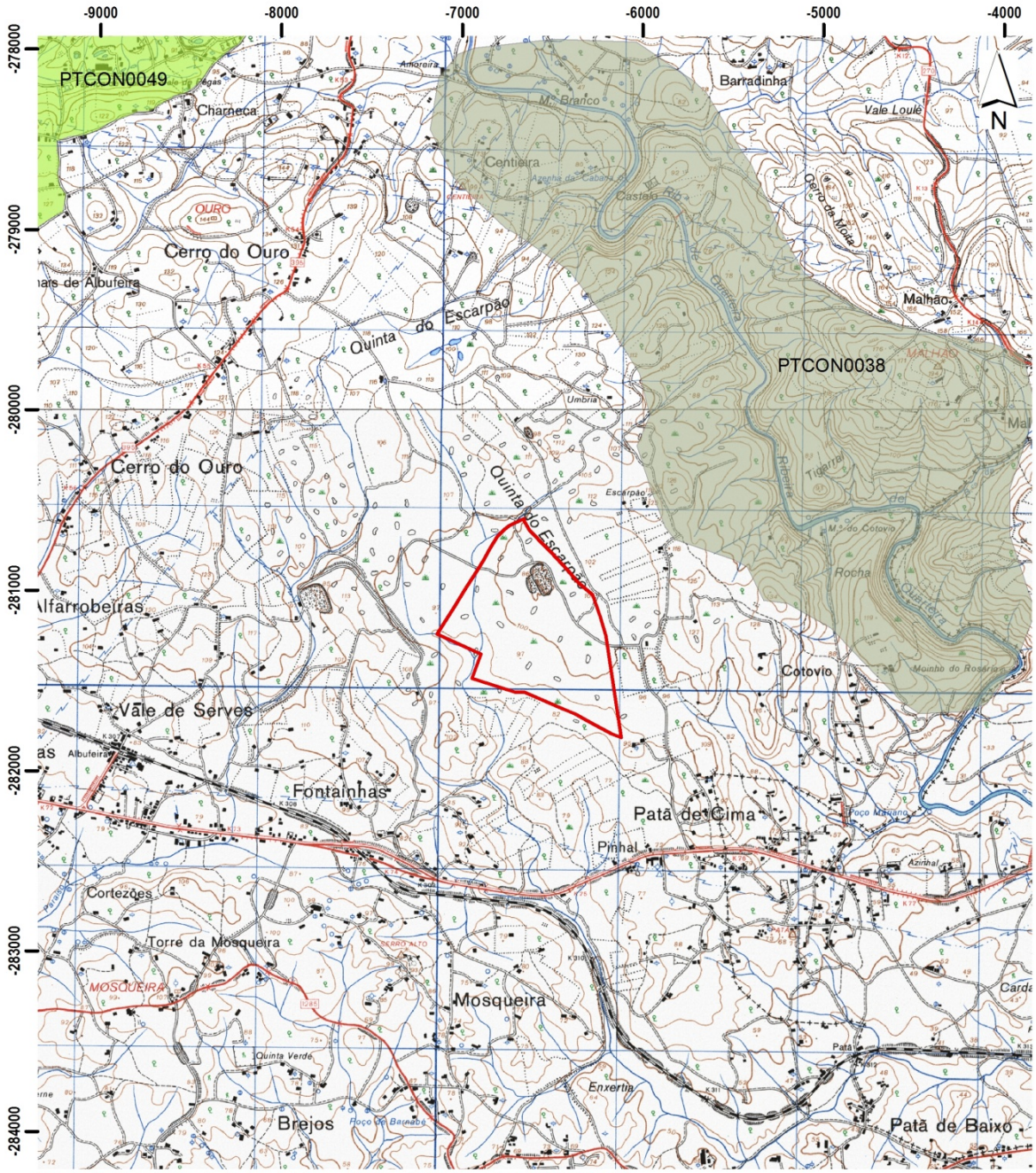
## 2.3. ÁREAS SENSÍVEIS

Nos termos da alínea a) do artigo 2.º do decreto-lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelo decreto-lei n.º 47/2014, de 24 de março, são consideradas áreas sensíveis do ponto de vista ecológico ou patrimonial:

- Áreas protegidas, classificadas ao abrigo do decreto-lei n.º 142/2008, de 24 de julho;
- Sítios da Rede Natura 2000 (Zonas Especiais de Conservação e Zonas de Proteção Especial) classificadas ao abrigo do decreto-lei n.º 140/99, de 24 de abril;
- Zonas de proteção dos bens imóveis, classificados ou em vias de classificação definidas nos termos da Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro.

A área de intervenção do projeto localiza-se a cerca de 600 m do limite do sítio da Rede Natura 2000, denominado "Ribeira de Quarteira" (PTCON0038) e a cerca de 3000 m do sítio da Rede Natura 2000, denominado "Barrocal" (PTCON0049), áreas que detêm interesse conservacionista (Figura I.5).

A área de intervenção do projeto não se localiza na vizinhança de qualquer Monumento Nacional ou Imóvel de Interesse Público.




Extrato da Carta Militar de Portugal, folhas n.º596 e n.º605, à escala 1:25000 (IGeoE).
Sistema de projeção Hayford-Gauss, coordenadas retangulares, Datum 73 (ponto central).

Área da pedreira

**Sitios da Rede Natura 2000**

Barrocal

Ribeira de Quarteira

Figura I.5 – Áreas com interesse conservacionista na envolvente da pedreira.

# 3. ÂMBITO E METODOLOGIA DO ESTUDO

## 3.1. INTRODUÇÃO

Um importante requisito para o correto desenvolvimento da análise a assegurar num Estudo de Impacte Ambiental (EIA) é o seu âmbito, incluindo os domínios de análise a abranger e o seu grau de aprofundamento, tendo em consideração o tipo de impactes induzidos pelo Projeto em análise, bem como a especificidade e sensibilidade do meio ambiente que o vai acolher.

Embora os domínios de estudo, assim como os aspetos a incluir na análise, estejam identificados na legislação em vigor, referente ao procedimento de AIA, apresentam-se de seguida os fatores ambientais que se entendeu justificarem um maior aprofundamento.

## 3.2. DOMÍNIOS E PROFUNDIDADE DE ANÁLISE

O objetivo do presente EIA é a caracterização e avaliação dos impactes ambientais resultantes da implantação do Projeto de Ampliação da Pedreira de Calcário Industrial "Escarpão n.º 3", de forma a integrar, na análise técnico-económica, a componente ambiental e complementarmente definir medidas minimizadoras/compensatórias dos impactes negativos significativos detetados, de forma a obter um enquadramento ambiental mais eficaz.

Como se referiu, a área de implantação do projeto insere-se numa zona extremamente intervencionada, onde existe um núcleo de explorações de calcário.

Considerando as intervenções preconizadas no projeto e as características do território em que estas terão incidência, consideram-se como descritores relevantes para a elaboração do EIA os seguintes:

**Socio-economia**, considerando não só a importância do calcário explorado ao nível de toda a fileira industrial da construção civil e obras públicas, mas também os incómodos normalmente associados à laboração das pedreiras;

**Paisagem**, já que, dependendo das soluções de projeto que forem encontradas, a presença desta pedreira, em conjunto com as restantes pedreiras do núcleo do Escarpão, poderá fazer-se sentir de uma forma muito acentuada sobre os observadores;

**Recursos Hídricos,** em particular os subterrâneos, uma vez que neste local se situa um dos mais importantes aquíferos do Algarve. Quanto aos recursos hídricos superficiais, perspetiva-se a desorganização da rede de drenagem superficial (linhas de escorrência preferencial) embora com pouca relevância, dado que a natureza geológica do local determina a rápida infiltração da quase totalidade das águas pluviais;

**Qualidade da água**, particularmente da subterrânea, dado tratar-se de uma área de máxima infiltração;

**Ordenamento do Território**, serão considerados os planos de ordenamento em vigor para a área e será dada especial relevância ao Plano de Pormenor do Escarpão aprovado em 2012.

A avaliação dos restantes descritores desenvolve-se numa perspetiva de enquadramento, destacando-se, ainda assim, que estes atuam como elementos estruturantes para uma visão integrada das consequências resultantes da implementação do Projeto. Assim, serão estudados os seguintes descritores ambientais:

**Clima**, apenas como referência já que o projeto não deverá ter impactes significativos sobre este descritor, ainda que este seja essencial para a análise e previsão de impactes sobre a Qualidade do Ar e o Ambiente Sonoro;

**Geologia e Geomorfologia**, uma vez que o objeto do projeto é a exploração de um recurso mineral, o que terá consequências sobre toda a área escavada, especialmente pelas alterações na fisiografia que este tipo de indústria implica;

**Solos e Ocupação do Solo**, aspeto que se perspetiva de pouca relevância, já que a área da pedreira não irá abranger solos de elevada capacidade produtiva ainda que, na fase de exploração, vá implicar transitoriamente alterações ao uso atual do solo, o que deverá ser progressiva e concomitantemente colmatado com a recuperação paisagística e ambiental;

**Qualidade do Ar**, descritor em que tipicamente ocorrem impactes significativos associados às atividades de desmonte, extração e transporte do material. Numa análise preliminar; considera-se que o projeto da pedreira "Escarpão n.º 3" não será exceção.

**Ambiente Sonoro**, dado ser um descritor, à semelhança do anterior, onde os projetos de pedreiras induzem, tradicionalmente, a ocorrência de impactes com algum significado;

**Vibrações,** uma vez que para exploração das bancadas rochosas é necessário proceder ao desmonte com recurso a explosivos;

**Flora e Fauna**, embora a área de implantação do projeto esteja inserida numa zona intensamente intervencionada e que não possui valores naturais excecionais, afetar-se-á uma área de matos e incultos;

**Património Arquitetónico e Arqueológico**, já que será necessário garantir a preservação a promoção assim como o enquadramento dos valores patrimoniais potencialmente presentes na área em estudo, ainda que nesta zona não exista registo de nenhum elemento classificado ou em vias de classificação.

## 3.3. METODOLOGIA DO EIA

Tal como foi dito anteriormente, o objetivo do presente EIA é o licenciamento da pedreira "Escarpão n.º 3" considerando a área de ampliação proposta. Assim, no EIA serão contrastadas duas situações:

a) **A evolução da situação de referência na ausência da implementação do projeto.** Neste caso, os impactes ambientais deverão manter-se nos termos em que hoje ocorrem, durante um período mais ou menos reduzido até ao encerramento da pedreira "Escarpão n.º 3";

b) **A Implementação do projeto** – Que consiste no licenciamento da ampliação da pedreira "Escarpão n.º 3" de acordo com a legislação em vigor. A previsão e avaliação de impactes será efetuada comparando os impactes do atual plano de lavra, com os impactes que serão gerados com a eventual aprovação do projeto de ampliação da pedreira.

A metodologia geral seguida para a caraterização do ambiente afetado contemplou as seguintes etapas:

*Caracterização da situação de referência* – que implicou a recolha e análise de informações, a realização de levantamentos de campo e a identificação de áreas e aspetos ambientais críticos. Esta etapa teve como objetivo a elaboração de uma caracterização ambiental detalhada da área de intervenção e da sua envolvente, abordando-se os aspetos biofísicos, ecológicos, socioeconómicos e culturais considerados mais relevantes e, aprofundando-se, os que serão, direta ou indiretamente, influenciados pelo Projeto.

*Caracterização e avaliação dos impactes ambientais associados ao Projeto* - que compreende o cruzamento da informação de base referente à descrição do Projeto com a informação relativa aos aspetos ambientais da área em estudo, e que resultou na identificação dos impactes potencialmente ocorrentes, sua previsão e avaliação qualitativa e quantitativa (quando possível e aplicável).

*Índice de Avaliação Ponderada de Impactes Ambientais* – índice definido com base numa escala numérica, correspondendo o valor mais baixo (0) a projetos com impactes positivos muito significativos, e o valor mais elevado (100) a projetos com impactes negativos muito significativos, irreversíveis, não minimizáveis ou compensáveis.

*Análise de risco* – que avalia os fatores de risco associados à implementação do Projeto, com o objetivo de sintetizar as medidas que devem ser atendidas de forma a prevenir eventuais acidentes.

*Definição das medidas de minimização* – que especifica as medidas passíveis de aplicação, capazes de atenuar ou compensar os impactes negativos previstos, no decurso das fases de desenvolvimento do Projeto.

*Estabelecimento do plano de monitorização* – com será feita a definição dos indicadores relevantes a monitorizar, de forma a assegurar o adequado enquadramento ambiental do Projeto e a evolução sustentada de todos os sistemas e comunidades existentes na envolvente da área de intervenção.

## 3.4. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

A estrutura do presente EIA respeita as orientações definidas pelo decreto-lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelo decreto-lei n.º 47/2014, de 24 de março, e pelo Decreto-Lei n.º179/2015, de 27 de agosto, e pela Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, tendo ainda em consideração o sentido constante na legislação específica em vigor, nomeadamente o decreto-lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado pelo decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de outubro, e demais legislação aplicável.

Para os vários fatores ambientais, socioeconómicos e culturais estudados, a abrangência territorial da área de estudo considerada foi ajustada de acordo com os vetores em análise compreendendo, ora as zonas restritas à área de implementação do Projeto, ora a sua zona de influência, de forma abrangente.

Por outro lado, a profundidade de análise de cada um dos descritores foi realizada de acordo com a especificidade do Projeto em causa.

O presente EIA é constituído por dois volumes:

**VOLUME I** - composto pelo Relatório Síntese e pelos Anexos

**RELATÓRIO SÍNTESE** – onde é efetuada uma análise pormenorizada de todas as matérias contempladas pelo estudo, compreendendo os seguintes capítulos:

**I. Enquadramento**

Capítulo 1 - faz-se a apresentação e objetivos do EIA;

Capítulo 2 – efetua-se o enquadramento territorial e regulamentar da área em estudo;

Capítulo 3 - descreve-se o âmbito do EIA e a metodologia seguida na sua elaboração;

**II. Descrição do Projeto**

Capítulo 1 – procede-se à justificação do projeto e compilam-se os seus antecedentes;

Capítulo 2 - procede-se à descrição das alternativas de Projeto;

Capítulo 3 e seguintes - descrevem-se as principais características do Projeto;

**III. Situação de referência**

Capítulo 1 - descreve-se a situação ambiental de referência na área de influência do Projeto;

Capítulo 2 - perspetiva-se a evolução da situação de referência;

**IV Avaliação de impactes e medidas de minimização**

Capítulo 1 - descrevem-se e avaliam-se os impactes ambientais associados ao Projeto;

Capítulo 2 - avaliam-se os potenciais impactes cumulativos associados à implementação do Projeto;

Capítulo 3 – avaliam-se os fatores de risco inerentes à implementação do Projeto;

Capítulo 4 - sistematizam-se as medidas minimizadoras recomendadas;

Capítulo 5 – procede-se à hierarquização de impactes através da utilização de um Índice de Avaliação Ponderada;

Capítulo67 - descrevem-se as lacunas de conhecimento;

**V. Plano de Monitorização**

Capítulo 1 - descreve-se o plano de monitorização e de gestão ambiental;

**VI. Conclusões e recomendações finais**

Capítulo 1 – sintetizam-se as principais questões levantadas no âmbito da elaboração do EIA;

**BIBLIOGRAFIA**

**DESENHOS**

**ANEXOS** – apresenta-se documentação diversa com intuito de melhor fundamentar o presente estudo.

**VOLUME II**

**RESUMO NÃO TÉCNICO** - destina-se a uma divulgação alargada das informações veiculadas no Relatório Síntese, pelo que contém os dados essenciais do EIA numa linguagem mais simplificada e acessível ao público em geral.



# II. DESCRIÇÃO DO PROJETO

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

# 1. JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

No concelho de Albufeira situa-se um dos mais importantes núcleos de pedreiras do Algarve, o Núcleo de Pedreiras do Escarpão. Neste núcleo extrai-se grande parte dos blocos ornamentais, da pedra para calçada e de agregados, utilizadas no sector da construção civil e obras públicas, constituindo o maior produtor de calcários da Região.

Embora com registo de exploração há mais de 200 anos, só na década de 50 do século passado se iniciou a exploração de forma industrial. Hoje, o Núcleo de Pedreiras do Escarpão afirma-se como o conjunto de exploração de calcário mais importante da Região do Algarve e detém um importantíssimo papel na diversificação da base económica do concelho de Albufeira.

Atualmente encontram-se 3 pedreiras a laborar no núcleo do Escarpão. Existem igualmente antigas pedreiras abandonadas, verificando-se que em alguns casos, a área lavrada não foi alvo de qualquer processo de recuperação e/ou requalificação. Identificam-se também duas centrais de betuminoso assim como uma central de betão e uma fábrica de rocha ornamental.

A pedreira "Escarpão n.º 3", que se dedica à produção de calcário industrial (agregados), encontra-se integrada neste núcleo. Tal como as restantes pedreiras ali localizadas enfrentou, num passado recente, diversas dificuldades ao nível da regularização administrativa.

Assim, em 1990 deu-se início aos trabalhos de elaboração do Plano Diretor Municipal (PDM) de Albufeira, tendo a Comissão Permanente de Apreciação consultado diversas entidades, entre as quais o então IGM - Instituto Geológico e Mineiro[1]. No âmbito da proposta provisória de plano apresentada em 1993, o IGM recomendou, a delimitação de uma área como "Zona de Extração Mineral a Manter" que abrangia a pedreira objeto do presente EIA, bem como as que se localizam na envolvente.

Contudo, esta questão não foi levada em conta na elaboração do plano, não coincidindo a "*Zona de Extração a Reconverter"*, então demarcada na Carta de Ordenamento, sequer com a localização das pedreiras em atividade.

Pelo que, aquando da entrada em vigor do PDM de Albufeira, em 1995, a área da Quinta do Escarpão estava inserida, na Carta de Condicionantes, na *Reserva Ecológica Nacional (REN) -– Zona de Máxima Infiltração*, motivada pela presença de formações calcárias carsificadas. Na Carta de Ordenamento, foram demarcadas *Zonas de Proteção de Recursos Naturais*, *Zonas de Enquadramento Rural*, assim como *Zonas de Extração a Reconverter*, tipologias de uso totalmente inibitórias do licenciamento de atividades de exploração de pedreiras.

Esta dissonância entre o Ordenamento e as situações de facto existentes no terreno, originou, ao longo do tempo, diversos problemas de natureza administrativa às empresas em laboração na Quinta do Escarpão, nomeadamente, pela impossibilidade de licenciamento da sua atividade.

Com objetivo de encontrar solução para esse problema, o IGM promoveu o *Estudo Integrado de Exploração, Impacte Ambiental e Recuperação Paisagística (EIARP) para o Núcleo de Pedreiras do Escarpão*. Este estudo iniciou-se em Abril de 2000 e foi aprovado, em Outubro de 2000, pelas entidades que integravam a Comissão de Acompanhamento, nomeadamente a DRE-Algarve, a Direção Regional do Ambiente do Algarve (atualmente Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do

[1] Atual Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG).

Algarve), a CCR-Algarve (atualmente Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Algarve), a Câmara Municipal de Albufeira, entre outras.

Do EIARP resultou um conjunto de medidas, com o objetivo de compatibilizar as explorações de calcário com a salvaguarda dos aquíferos presentes, minimizando-se os potenciais impactes a gerar pelas atividades industriais e promovendo-se a recuperação paisagística do local, de modo a requalificar a zona afetada, durante e após a exploração do recurso mineral.

Após a elaboração do EIARP verificou-se que este não possuía enquadramento jurídico-administrativo, pelo que não foi conseguida a resolução da incompatibilidade entre o uso e a classificação do espaço estabelecida pelo Plano Diretor Municipal.

Em 2006, foi proposto pelos interessados (proprietário e exploradores) à Câmara Municipal de Albufeira, a elaboração de um Plano de Pormenor com incidência territorial na área do Núcleo de Pedreiras do Escarpão, que permitisse resolver, em definitivo, a desconformidade entre as explorações existentes e os instrumentos de gestão do território, mas que garantisse também, o estabelecimento:

- do correto ordenamento da lavra e das suas áreas de expansão;
- de regras e definições físicas para a constituição em tempo de um polo industrial baseado na fileira da pedra;
- das regras e diretrizes fundamentais para a requalificação paisagística de toda a área em causa;
- das linhas prospetivas de aferição de usos alternativos compatíveis com a industria extrativa, para antes, durante e após o período de exploração;
- de uma metodologia de controlo e ordenamento do uso do solo que maximize os benefícios da sua utilização e minimize os impactes negativos gerados.

Neste contexto, o Plano de Pormenor do Escarpão estabelece como uso do solo preferencial, a indústria extrativa, enquadrada num polo industrial assente na fileira da pedra, corretamente ordenado do ponto de vista territorial, englobando atividades e infra estruturas afins às já existentes (centrais de betão e asfalto, entre outras).

Considera ainda a instalação de uma Central de Produção de Energia Fotovoltaica, de uma Central de Compostagem de Resíduos Urbanos Biodegradáveis e de uma Central de Operações de Triagem e Reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição.

Em 3 de março de 2006 os termos de referência do Plano de Pormenor do Escarpão foram aprovados em Deliberação da Assembleia Municipal, permitindo antecipar que poderia vir a ser conseguida a compatibilização dos usos existentes e propostos com os Instrumentos de Gestão do Território em vigor, nomeadamente o PDM.

Nesse mesmo ano, a SECIL BRITAS apresentou à Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Algarve a Proposta de Definição do Âmbito do Projeto de Pedreira "Escarpão n.º 3" de acordo com decreto-lei n.º 96/2000, de 3 de maio, com as alterações introduzidas pelo decreto-lei n.º 197/2005, 8 de novembro.

Ainda em 2006 foi comunicada à SECIL BRITAS a deliberação da Comissão de Avaliação (CA) que nas suas conclusões especifica:

*"Na sequência da apreciação da Proposta de Definição do Âmbito do Estudo de Impacte Ambiental apresentada, a CA delibera favoravelmente sobre a mesma, devendo o EIA integrar, para além do expresso na proposta em apreço, os comentários referidos no presente Parecer.*

*Refira-se no entanto que não tendo de momento o projeto enquadramento legal nos Instrumentos de Gestão do Território em vigor, se considera prematura a realização da Avaliação do EIA."*

Perante essa deliberação da CA a SECIL BRITAS optou, uma vez mais, por suspender as diligências de licenciamento.

Em 2008, a SECIL BRITAS requereu a adaptação/regularização nos termos do artigo 5.º do decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro, da pedreira "Escarpão n.º 3" situada em área não titulada por licença, que obteve deferimento condicionado por parte do grupo de trabalho, composto pela Direção Geral da Economia do Algarve, a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Algarve e a Camara Municipal de Albufeira, "*à compatibilização da pretensão com os planos de ordenamento do território vigentes e restrições de utilidade pública*."

Em 2012, é publicado em Diário da República o Plano de Pormenor na modalidade de plano de intervenção no espaço rural do Escarpão (Deliberação n.º 723/2012, de 22 de maio), que tem por principais objetivos minimizar os impactes ambientais e paisagísticos resultantes do desenvolvimento da atividade extrativa, promover a concentração das atividades de transformação, em condições de segurança e de proteção ambiental, e definir as unidades de exploração que garantam um aproveitamento sustentável, eficaz e eficiente dos recursos.

Em 2013 e 2014 foram realizadas diligências entre os exploradores mineiros do Escarpão e as diversas entidades públicas com o objetivo de proceder à realização de um Projeto Integrado ao abrigo do artigo 35.º do decreto-lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de outubro. Contudo, e mais uma vez, sem resultados tangíveis.

Nestas circunstâncias, a SECIL BRITAS optou por uma solução de licenciamento individual, através da realização de um Plano de Pedreira e respetivo EIA, para a pedreira "Escarpão n.º 3".

# 2. ALTERNATIVAS DE PROJETO

Na ótica industrial, uma pedreira pode ser vista como uma unidade de extração de matéria mineral, que implica a instalação no terreno de um conjunto de equipamentos e maquinaria, e de recursos humanos. Por definição, neste tipo de projetos, é a localização da matéria-prima que define a localização das unidades de extração, ao contrário de outros projetos industriais onde a localização poderá depender mais de fatores tais como as acessibilidades e a disponibilidade de mão-de-obra.

A localização das pedreiras encontra-se assim, à partida, condicionada pela disponibilidade espacial e pela qualidade dos recursos. A esta restrição, natural, à sua exploração acrescem as restrições decorrentes dos compromissos e das opções de ordenamento estabelecidas para o território nacional.

Neste contexto, e existindo hoje na área proposta para a implantação do Projeto pedreiras em laboração que cumprem imperativos económicos, ambientais e de segurança, a ampliação da pedreira "Escarpão n.º 3" é a solução que se afigura como viável, por verificar cumulativamente as condições essenciais atrás expostas, estando o explorador disposto a assegurar a adoção das medidas de proteção ambiental que venham a ser consideradas necessárias para melhor compatibilizar a atividade extrativa com a salvaguarda da qualidade de vida das populações e com a preservação do património natural.

Pelo exposto, foram consideradas as seguintes alternativas de projeto:

**A não implementação do Projeto de ampliação da pedreira "Escarpão n.º 3"** – Neste contexto será sempre de considerar a possibilidade de implementação de outro projeto de exploração, atendendo à verificação das condicionantes de natureza geológica e regulamentar. Como cenário menos provável, há a hipótese de não haver lugar à implementação de nenhum novo projeto de extração, pelo que a pedreira atualmente em laboração manterá a sua atividade até ao esgotamento das reservas, mantendo-se na generalidade a situação atual.

**A implementação do Projeto de ampliação da pedreira "Escarpão n.º 3"**– Para este cenário, fez-se a previsão e a avaliação dos impactes que serão gerados com a eventual aprovação e implementação do Projeto de ampliação, face à situação de referência previamente caraterizada. Assim, considerando a tipologia de projeto em análise e as características da localização proposta admite-se que a natureza dos impactes gerados pela laboração da pedreira se irá manter, mas que a sua magnitude poderá mudar, dada a alteração da área de lavra e considerando a implementação das medidas de minimização a definir no âmbito da execução do EIA. Tal com já se verifica, porque se trata da ampliação de uma pedreira em laboração, os impactes negativos gerados pela laboração da pedreira irão incidir sobre algumas vertentes do ambiente biofísico, concentrando-se os impactes positivos sobre aspetos de natureza socioeconómica.

# 3. METODOLOGIA E ENQUADRAMENTO

O Projeto de Execução objeto do presente EIA é apresentado no formato de Plano de Pedreira necessário à instrução do processo de ampliação da pedreira, ao abrigo do decreto-lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro, alterado e republicado pelo decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de outubro.

O processo de licenciamento da pedreira foi instruído com o objetivo de obter a licença de exploração relativa à ampliação da área da pedreira de 14,6 ha para cerca de 64,3 ha, dando também resposta à decisão favorável condicionada[1] do processo de regularização instruído no âmbito do art.º 5º do decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro, após a publicação do Plano de Pormenor na Modalidade de Plano de Intervenção no Espaço Rural do Escarpão (PIER do Escarpão)[2].

De acordo com o art.10º-A, do decreto-lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de outubro, a pedreira "Escarpão n.º 3" pertence à Classe 1, uma vez que possui uma área superior a 25 ha.

Na elaboração do Plano de Pedreira, foram cumpridas as condições técnicas consignadas Lei n.º 54/2015, de 22 de junho, que estabelece a Lei de bases do regime jurídico de revelação e aproveitamento dos recursos geológicos existentes em território nacional, no decreto-lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, que regulamenta a revelação e aproveitamento de massas minerais (Lei de Pedreiras). alterado e republicado pelo decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de outubro. Foi igualmente atendido o disposto no decreto-lei n.º 162/90, de 22 de maio, que estabelece o Regulamento Geral de Higiene e Segurança no Trabalho nas Minas e Pedreiras, bem como no decreto-lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, relativo à gestão dos resíduos resultantes da prospeção, extração, tratamento, transformação e armazenagem de recursos minerais.

Salienta-se que na conceção do Plano de Pedreira foram tidos em consideração os dados fornecidos pelo EIA que o acompanha. Os principais objetivos que se pretendem alcançar com este Plano de Pedreira são:

- Racionalizar o aproveitamento e a exploração do recurso mineral, minimizando potenciais impactes ambientais e compatibilizar a pedreira com o espaço envolvente em que se insere, durante e após as atividades de exploração;
- Reconverter paisagisticamente o espaço afetado pela pedreira, em concomitância com o desenvolvimento da lavra, através da implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), possibilitando uma gradual requalificação ambiental dos espaços afetados.
- Minimizar os impactes ambientais induzidos pelo projeto, através da adoção de medidas preventivas e corretivas cuja eficácia será avaliada por atividades de monitorização contempladas no Plano de Monitorização definido no EIA.

[1] Emitida pela Direção Regional da Economia do Algarve (DRE-Algarve), agora Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), Área Sul – Algarve, e condicionada à compatibilização da pretensão com os planos de ordenamento do território vigentes e restrições de utilidade pública através da entrega do pedido de atribuição de licença.

[2] Deliberação n.º 723/2012, de 24 de maio.

O Plano de Pedreira, que reporta ao licenciamento de uma pedreira da Classe 1, constitui um vasto documento técnico, que descreve todas as atividades associadas à existência da pedreira e no qual se inclui:

- o Plano de Lavra, que descreve o método de exploração propriamente dito, os sistemas de extração e transporte, os sistemas de abastecimento e escoamento e as instalações auxiliares, e que garante a gestão racional da pedreira, com claras vantagens para o aproveitamento do recurso mineral e para a qualidade do ambiente na sua envolvente;
- o Plano de Segurança e Saúde, que tem o objetivo de auxiliar a gestão da segurança e saúde no trabalho da pedreira, apresentando uma análise de riscos (com indicação das principais medidas de segurança a implementar para a sua minimização), bem como os planos de prevenção adotados ao nível da sinalização e circulação, da proteção coletiva, da proteção individual, dos meios de emergência e de primeiros socorros, referindo ainda o modo como são organizados os serviços de segurança e saúde no trabalho;
- o Plano de Deposição que visa definir a metodologia de gestão dos resíduos resultantes da exploração do gesso, bem como o modo como será aterrada a corta, com vista a minimizar os impactes ambientais negativos e a devolver à área condições que permita, no caso, o uso lúdico do espaço, após a desativação da pedreira;
- o Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) onde são definidas as ações de recuperação a implementar, designadamente, a estrutura verde a implantar após a modelação final da pedreira;
- e o Estudo de Viabilidade Económica, em que é efetuada a análise económica da exploração, atendendo às características do recurso mineral e aos objetivos do projeto definidos.

# 4. PLANO DE LAVRA

## 4.1. PROJETO DE EXPLORAÇÃO

### 4.1.1. Caracterização da massa mineral

Do ponto de vista litológico, como foi referido anteriormente, a área da pedreira encontra-se totalmente inserida numa única formação ($J^{4-5}$), constituída por calcários com *Alveosepta jaccardi* do Escarpão, calcários com *Vaginella striata* e *Clypeina jurassica* do Escarpão, calcários de transição do Escarpão e calcários com *Anchispirocyclina lusitanica* de Fontaínhas.

Do ponto de vista litológico, os calcários com *Alveosepta jaccardi* de Escarpão, os calcários com *Vaginella striata* e *Clypeina jurassica* de Escarpão e os calcários de transição são constituídos por calcários biomicríticos, mais ou menos argilosos, por vezes oncolíticos, com intercalações margosas, por vezes dolomitizados. Os calcários com *Anchispirocyclina lusitanica* de Fontaínhas são constituídos por calcários compactos frequentemente intraclásticos e oolíticos, com alguns níveis de calhaus negros dolomitizados.

Apesar de a separação destas diferentes unidades não ocorrer na Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000, dos Serviços Geológicos de Portugal, foi possível nos trabalhos de campo realizados identificar duas litologias distintas, as quais se podem considerar como pertencentes a unidades diferentes. De modo a simplificar a compreensão do levantamento litológico efetuado, designaram-se estas duas litologias de "calcário cristalino" (unidade subjacente) e "calcário margoso" (unidade suprajacente). Apresentam-se de seguida as características litológicas de cada uma destas unidades:

**"Calcário Cristalino"**

Esta unidade ocorre no extremo NE da área da pedreira, sendo constituída por bancadas com 1,5 m a 2 m de espessura de calcários cristalinos, bastante compactos, cinzento claros a esbranquiçados, de granularidade fina. Dispersas na matriz ocorrem algumas estruturas oncolíticas. A textura é do tipo *mudstone* a *packstone*. Para o topo, a unidade tende a apresentar calcários de tonalidades mais esbranquiçadas e, por vezes, róseas e creme acinzentadas. A passagem à unidade suprajacente faz-se de forma brusca e ocorre com o aparecimento do primeiro nível de calcário margoso.

**"Calcário Margoso"**

Esta unidade é a que apresenta maior representatividade na área da pedreira. É constituída por bancadas que não ultrapassam os 2 m de espessura de calcários cristalinos, por vezes ligeiramente margosos, de granularidade bastante mais fina que a unidade subjacente. Apresenta tonalidades essencialmente esbranquiçadas, embora possua também tonalidades cinzento claras e creme esbranquiçadas. Possui uma textura do tipo mudstone. Apresenta intercalações de calcário cinzento claro com níveis de matéria orgânica que acompanham a estratificação. Intercaladas entre sequências de bancadas com cerca de 10 m a 15 m de espessura, ocorrem níveis de margas calcárias, margas, argilas calcárias e/ou argilas vermelhas. Estes níveis, lenticulares, possuem espessuras inferiores a 0,5 m.

Na área da pedreira as terras de cobertura (terra vegetal) apresentam uma espessura média de 30 cm, existindo no entanto uma variação da espessura de terras ao longo da área.

Os primeiros 5-10 m do maciço calcário, junto à superfície, encontram-se fortemente carsificados, com presença de terra *rossa*. Esses materiais, juntamente com os níveis de margas e argilas intervalados nos calcários, constituem os estéreis da pedreira.

### 4.1.2. Condicionalismos à lavra

O plano de lavra e, consequentemente, o cálculo de reservas, tiveram em consideração alguns aspetos que condicionam a exploração, dos quais se destacam os geológicos, os ambientais e os técnico-económicos (Quadro II.1).

Quadro II.1 – Principais aspetos a considerar no planeamento da lavra.

| PRESSUPOSTOS | DESCRIÇÃO | ASPETOS A TER EM CONTA NA LAVRA |
|---|---|---|
| GEOLÓGICOS | A orientação média das camadas é de N10W a N40W com inclinações entre os 6º e os 15º para Sudoeste. | O desmonte deverá privilegiar um sentido de avanço compatível com a inclinação da estratificação, por questões de segurança, promovendo o saneamento das frentes deixadas nesse lado da escavação. |
| AMBIENTAIS | Geração de ruído, vibrações e poeiras no interior da área de exploração, e relativa proximidade das habitações. | Os potenciais impactes gerados pela emissão de ruído, vibrações e poeiras devem ser minimizados e monitorizados. |
| | A exploração da pedreira irá motivar impactes paisagísticos (visuais). | Os impactes visuais e paisagísticos devem ser minimizados da forma rápida e eficaz. |
| | A área da pedreira sobrepõe-se a um dos mais importantes aquíferos do Algarve, o Sistema Aquífero Albufeira-Ribeira de Quarteira. | A cota mínima da exploração deverá garantir, relativamente ao nível piezométrico máximo, uma espessura de maciço rochoso nunca inferior a 10 m[1] |
| TÉCNICO-ECONÓMICOS | O rendimento da exploração será influenciado pela ocorrência de terras argilosas nas camadas superficiais. | Deverá ser realizada a decapagem das terras de cobertura e seleção nos desmontes das terras existentes, com vista a maximizar o valor do produto final. |

### 4.1.3. Zonamento da área da pedreira

No Desenho 2 (Parte VIII) apresenta-se o zonamento da pedreira definido de acordo com as suas finalidades: corta atual, área explorada em recuperação, área de exploração e zonas de defesa e de proteção. As dimensões das áreas referidas que fazem parte da pedreira estão descritas no Quadro II.2.

[1] Em cumprimento da deliberação efetuada pela Comissão de Avaliação à Proposta de Definição de Âmbito do projeto de ampliação da pedreira "Escarpão n.º 3".

Quadro II.2 – Zonas que constituem a área a licenciar.

| ZONAS | ÁREA [M²] | % DO TOTAL |
|---|---|---|
| Corta atual | 152 500 | 23,7 |
| Área explorada em recuperação | 33 400 | 5,2 |
| Área de exploração (escavação) | 401 850 | 62,5 |
| Zonas de defesa e área de proteção | 55 550 | 8,6 |
| **Área total da pedreira** | **643 300** | **100,0** |

As zonas de defesa consideradas para a zona de escavação foram estabelecidas de acordo com o art.º 4º do decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro (Desenhos 1 e 2, na Parte VIII). Nas zonas de defesa definidas foram considerados os caminhos públicos a Este (15 m), os prédios rústicos vizinhos a Sul (10 m), e a relocalização dos postes elétricos de média tensão que atravessam a pedreira vizinha, denominada "Quinta do Escarpão" (n.º 4586) para o limite da Noroeste da área da pedreira (30 m). Assim, a zona a Noroeste, uma vez que está prevista a instalação de um caminho público, de acordo com o PIER do Escarpão, foram garantidos mais do que os 15 m (30 m) de zona de defesa exigidos pelo art.º 4º do decreto-lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de outubro. De referir que foi deixada uma faixa mínima de segurança de 10 m entre o limite de escavação e o limite da pedreira de modo a garantir a segurança nos taludes face aos terrenos adjacentes, que embora estejam, maioritariamente, inseridos na mesma propriedade devem ser salvaguardados das atividades extrativas da pedreira. Com a presença desta faixa de proteção garante-se a possibilidade de circulação periférica da pedreira.

Existem, ainda, outras áreas integradas nas principais zonas da pedreira, referidas no quadro anterior, nomeadamente as instalações sociais e de apoio, escombreira temporária, instalações de britagem e lavagem, parque de agregados, bacias de lamas, aterros a remover e/ou a recuperar e as pargas, cujas respetivas áreas se apresentam no Quadro II.3 (Desenho 2, na Parte VIII).

Quadro II.3 – Área das instalações de apoio.

| ZONAS | ÁREA [M²] |
|---|---|
| Área das instalações sociais e de apoio | 8 350 |
| Área destinada à escombreira temporária | 44 700 |
| Instalações de britagem e lavagem | 28 700 |
| Parque de agregados | 19 100 |
| Bacia de lamas | 22 350 |
| Aterros a remover e/ou a recuperar | 58 200 |
| Armazenamento de pargas | 18 350 |

### 4.1.4. Reservas e vida útil

As reservas exploráveis na área da pedreira foram calculadas considerando a área de exploração, a existência de bancadas de 10 m de altura, patamares de 10 m de largura, uma inclinação das frentes de 75º, a perda de reservas nos taludes, a cota base de exploração a variar entre 62, a Sul, e 75, a Norte, o que garante uma zona de proteção ao aquífero de cerca de 10 m de espessura (Desenho 3, na Parte VIII), e o rendimento da exploração (90%). No Quadro II.4 apresentam-se os valores dos parâmetros que entraram no cálculo de reservas.

Quadro II.4 – Parâmetros do cálculo de reservas.

| PARÂMETRO | QUANTIDADE |
|---|---|
| Área de exploração [m²] (Área a explorar e parte da corta atual) | 507 080 |
| Cota da superfície [m] | 82-109 |
| Cota mínima da base de exploração[1] [m] | 62-76 |
| Profundidade máxima de escavação [m] | 47 |
| Rendimento global médio [%] | 90 |
| Peso específico médio do calcário *in situ*[t/m³] | 2,4 |

As reservas úteis da pedreira cifram-se em cerca de 23 662 500 t de calcário vendável, resultando um volume de estéreis na ordem dos 1 095 500 m³ (terras e pedras). Neste cenário, a exploração será concluída num período de cerca de 40 anos, considerando uma produção média constante de 600 000 t/ano.

De referir que, atendendo às características de variabilidade do mercado, esse horizonte temporal deverá ser entendido como uma estimativa, cuja atualização será efetuada anualmente nos relatórios a enviar para as entidades da tutela.

## 4.1.5. Método de exploração

### 4.1.5.1. Planeamento da extração

**Ciclo de produção**

Na Figura II.1 apresenta-se o conjunto de operações sequenciais que traduzem o circuito produtivo da pedreira.

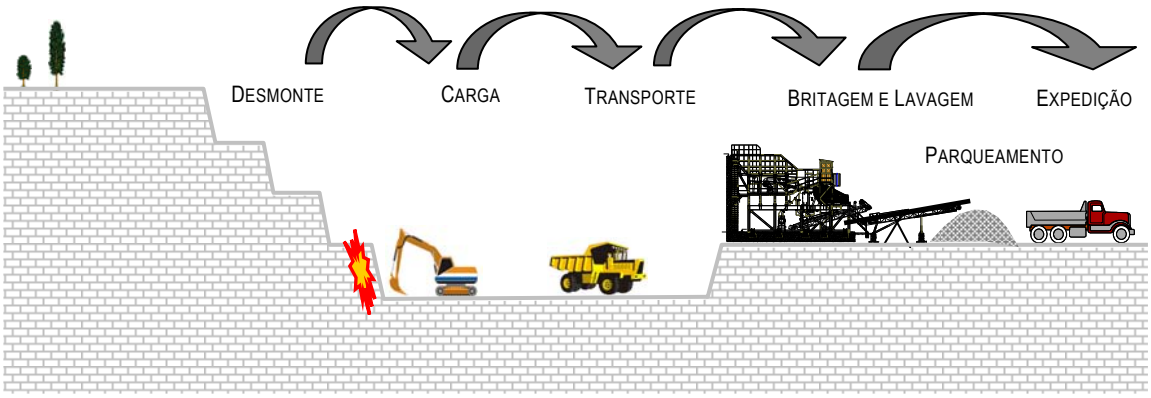



Figura II.1 – Ilustração das atividades do ciclo de produção da pedreira.

[1] Entre a superfície piezométrica e a base da escavação foram deixados pelo menos 10 m de espessura de calcário para proteção do aquífero.

## Configuração da escavação

A exploração irá desenvolver-se a céu aberto por degraus.

O avanço da exploração será realizado com recurso a vários degraus, com bancadas com altura máxima de 15 m e uma inclinação do paramento da bancada na ordem dos 75º com a horizontal. Os patamares entre bancadas, na situação intermédia, serão no mínimo de 20 m.

Na configuração final de lavra as bancadas possuirão alturas máximas de 10 m e as inclinações das frentes manter-se-ão na ordem dos 75º. Os patamares a deixar entre bancadas terão uma largura mínima de 10 m (Desenhos 4 e 8, na Parte VIII).

De referir que a geometria definida para a configuração da pedreira, quer numa fase intermédia de lavra, quer na situação final, é compatível com as características geotécnicas do maciço.

Na Figura II.2 é possível observar o modo como a lavra irá evoluir da situação intermédia para a final.

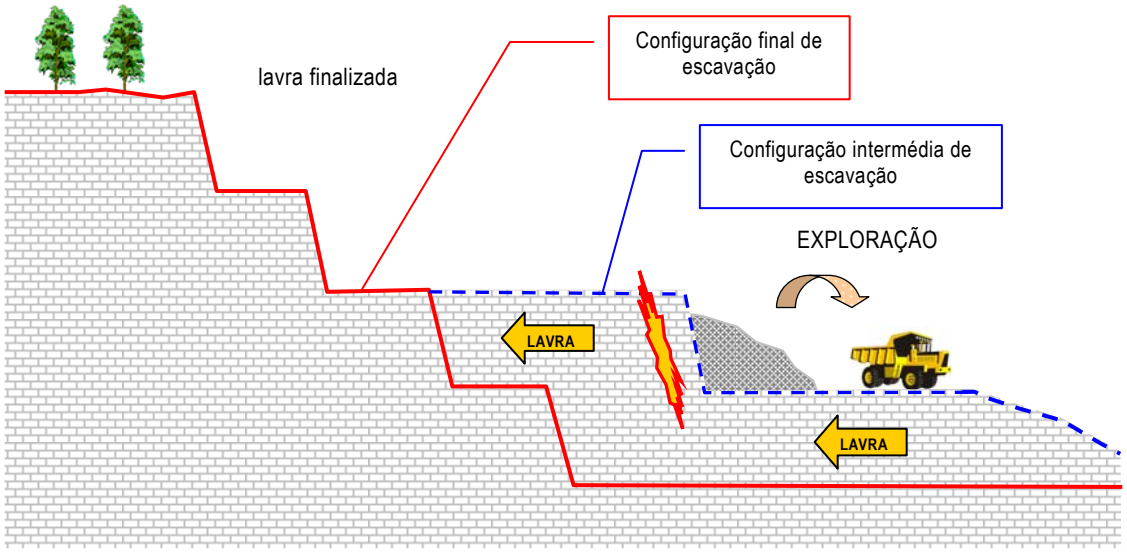



Figura II.2 – Avanço gradual da exploração com vista à definição da configuração final.

## Faseamento da lavra

A metodologia de exploração preconizada para esta pedreira visa racionalizar o aproveitamento do recurso em termos técnicos e económicos e, simultaneamente, minimizar os impactes visuais, libertando de imediato áreas para modelação. O faseamento da lavra proposto encontra-se apresentado no Desenho 3 (Parte VIII), sendo composto por 3 fases indicativas, uma vez que a lavra e recuperação serão realizadas em concomitância. Atendendo ao faseamento proposto, é possível descrever a estratégia de lavra preconizada, do seguinte modo:

**Fase 1** – Desmonte na atual corta com avanço das frentes para Este e para Oeste até atingirem o limite da área definida para esta fase e a configuração da escavação prevista na área correspondente (Desenho 3, na Parte VIII), que a cota base da escavação irá acompanhar a cota da superfície piezométrica máxima do aquífero, deixando uma faixa de proteção de 10 m. **Esta fase terá uma duração de cerca de 12 anos**.

**Fase 2** – Alargamento da corta para Sul até atingir o limite da área de escavação definido e a respetiva configuração final de escavação (Desenho 3, na Parte VIII). A cota base da escavação irá

acompanhar, 10 m acima, a variação da cota da superfície piezométrica máxima do aquífero. **A exploração desta fase terá uma duração de cerca de 19 anos**.

**Fase 3** – Conclusão da exploração através do avanço das frentes para a zona Norte da pedreira onde estão localizadas as instalações socias e de apoio, bem como as instalações de britagem e lavagem de calcário (Desenhos 2 e 3, na Parte VIII). Nesta fase recorrer-se-á a uma instalação de britagem móvel e a instalações do tipo unidades modulares pré-fabricadas. A cota base da escavação irá acompanhar, 10 m acima, a variação da cota da superfície piezométrica máxima do aquífero. **A exploração desta fase terá uma duração de cerca de 9 anos**.

O desenvolvimento da exploração irá decorrer de forma faseada com o objetivo de alcançar um compromisso exequível entre a exploração e a recuperação das áreas afetadas. Assim, será garantido que o somatório das áreas em recuperação e das áreas não exploradas terá de ser sempre superior a 50 % da área total e que a área em exploração será menor ou igual a 15 ha.

Na Figura II.3 é possível apresentar a estratégia de lavra/recuperação definida para a pedreira, com avanço concomitante da lavra e da recuperação.

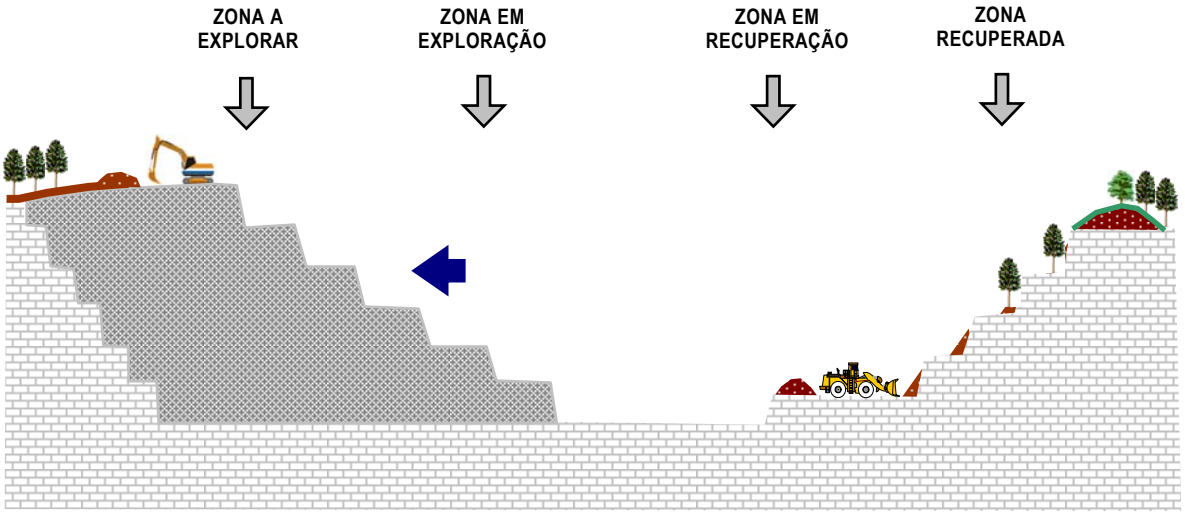



Figura II.3 - Esquema exemplificativo, em perfil, da estratégia preconizada de lavra/recuperação.

### 4.1.5.2. Operações preparatórias

As ações de desmonte do maciço rochoso serão precedidas por um conjunto de operações preparatórias da lavra que visam garantir os parâmetros de segurança, de economia, de bom aproveitamento do recurso mineral e de proteção ambiental.

Essas atividades englobam a traçagem gradual dos acessos e das rampas, e a remoção das terras de cobertura (decapagem) e/ou do coberto vegetal (desmatação). As atividades de desmatação e decapagem devem decorrer antes do desmonte, mas deverão ser suficientemente próximas da extração, em termos temporais, para que não se afete a área de intervenção mais do que o necessário em cada período.

Contudo, a desmatação e decapagem deverão decorrer a uma distância suficiente da frente de desmonte, que não motive a interrupção da atividade extrativa ou o conflito entre as operações.

Trata-se, assim, de um compromisso que deverá ser estabelecido, de forma a minorar os impactes ambientais sem consequências nefastas para a atividade produtiva.

A área da pedreira, nos terrenos virgens, denota níveis de terra viva com cerca de 30 cm de espessura média numa área de cerca de 184 400 m$^2$. Deste modo, estima-se que existam cerca de 55 320 m$^3$ de terra vegetal (cerca de 60 850 m$^3$ após empolamento - coeficiente de empolamento de 1,1).

A decapagem (remoção da terra vegetal) será efetuada com recurso a pá carregadora, funcionando com o balde em posição rasante ao solo ou com recurso a escavadora giratória. Esta atividade antecede a extração da massa mineral propriamente dita, permitindo, simultaneamente, colocar a descoberto o recurso mineral.

A terra vegetal recolhida será armazenada em pargas na zona Sul e Sudeste da pedreira (Desenho 2, na Parte VIII). De referir que as terras vegetais armazenadas serão gradualmente aplicadas na recuperação paisagística.

A atividade de preparação das frentes englobará ainda o saneamento das bancadas e a manutenção dos acessos às bancadas inferiores, os quais evoluem com a progressão da lavra. De referir que a sequência temporal de abate da vegetação arbórea será articulada com o avanço da lavra e com a subsequente recuperação paisagística, de modo a minimizar impactes na paisagem.

Todas as operações preparatórias serão realizadas, de acordo com o faseamento da lavra (Desenho 3, na Parte VIII), com recurso a pás carregadoras, escavadoras giratórias e *dumpers*.

#### 4.1.5.3. Método de desmonte

As operações principais que compõem o método de desmonte utilizado para a exploração de agregados, e que possibilitam o arranque da rocha e a sua preparação para futura transformação encontram-se descritas no Quadro II.5.

Quadro II.5 - Operações principais do método de desmonte.

| **OPERAÇÕES PRINCIPAIS** | | | |
|---|---|---|---|
| **1. PERFURAÇÃO** | **2. CARREGAMENTO** | **3. DETONAÇÃO** | **4. CARGA E TRANSPORTE** |
| Furação da rocha, através de uma perfuradora, para colocação de explosivos que irão promover o desmonte da rocha | Colocação do explosivo no interior dos furos | Detonação do explosivo e consequente desmonte do calcário | Remoção do material desmontado, com recurso a pás carregadoras e/ou escavadoras giratórias e seu encaminhamento para a instalação de britagem e lavagem, com auxílio de *dumpers* |

Tal como já se verifica, o desmonte do recurso mineral presente na área de exploração será feito com recurso a explosivos. Para tal os diagramas de fogo a adotar na pedreira serão projetados em função do tipo de material a desmontar, do diâmetro de furação utilizado e da altura das bancadas.

No desmonte deste maciço calcário, o diâmetro de perfuração poderá variar entre de 89 a 105 mm e as bancadas possuirão alturas entre 10 m (altura na configuração final de lavra) e 15 m (altura máxima na fase intermédia de exploração).

Com o diagrama de fogo para bancadas de 10 m de altura cada furo desmonta cerca de 145 $m^3$ (cerca de 347 t) de material. Deste modo, para o volume de extração médio mensal pretendido, na ordem das 55 830 t (inclui 10% de material rejeitado), será necessário detonar cerca de 161 furos por mês. O que equivale a um máximo de 2 pegas de fogo por semana de 30 furos cada.

Para bancadas com 15 m de altura cada furo desmonta cerca de 794 t de material, deste modo para o volume de extração médio mensal pretendido, na ordem das 55 830 t (inclui 10% de material rejeitado), será necessário detonar cerca de 71 furos por mês. O que equivale a um máximo de uma pega de fogo de 30 furos por semana.

Cada pega poderá ser constituída por várias fiadas de tiros que serão escorvadas com detonadores não elétricos (tipo *nonel*), embora possam ser utilizados outros tipos de detonadores em função das características dos trabalhos. Em situações específicas, e em particular para reduzir as vibrações, poder-se-á utilizar num mesmo furo dois tempos de iniciação da detonação. Estes procedimentos permitem minorar as vibrações e a potencial projeção de pedras durante o rebentamento.

Os explosivos utilizados, tanto a carga de coluna como a de fundo, são do tipo emulsão, no entanto podem ser utilizados outros tipos tais como gelatinosos, pulverulentos ou granulados, caso se justifique.

Todas as operações de manuseamento dos explosivos serão realizadas pelos operadores habilitados com cédula de operador de substâncias explosivas. O desmonte é realizado, geralmente, durante o horário de almoço dos trabalhadores, entre as 12 h e as 13 h, uma vez que toda a área da pedreira se encontra vazia diminuindo assim os riscos associados a esta atividade. Pontualmente poderão ser adotados outros horários que sejam convenientes e compatíveis com os trabalhos a realizar.

Os diagramas de fogo poderão sofrer alguns ajustes em função das condições locais de cada frente, nomeadamente devido à variação de altura da bancada com a topografia ou outra, das características da rocha ou de potenciais modificações estruturais do maciço, assim como por evolução tecnológica dos explosivos e dos sistemas de perfuração.

O carregamento dos explosivos nos furos deverá ser realizado na ausência de outros trabalhadores, observando-se regras rígidas de segurança, tais como não fumar, foguear ou manusear materiais suscetíveis de provocar faíscas.

No período que antecede o escorvamento das cargas, os operários e equipamentos devem retirar-se para uma posição abrigada e distanciada do local da pega de fogo, impedindo todos os acessos à área de desmonte. A detonação é precedida por um sinal sonoro característico, percetível à distância, que avisa todos os presentes da eminência da detonação. Após a detonação e perante a confirmação, por parte do encarregado dos trabalhos ou do Responsável Técnico da pedreira, das necessárias condições de segurança serão retomados os trabalhos na pedreira.

#### 4.1.5.4. Remoção e transporte

Após o desmonte com explosivos, e perante a autorização de retoma dos trabalhos, os materiais desmontados serão carregados por pás carregadoras, ou escavadora giratórias para *dumpers* e transportados para a instalação de britagem e lavagem. Nesta, serão transformados em agregados calcários para aplicação em construção, obras públicas ou outras finalidades (Desenho 2, na Parte VIII).

As operações de transporte, responsáveis pela emissão de poeiras, são acompanhadas, nos períodos de tempo seco, por ações de rega dos acessos com água de forma a minimizar este impacte.

#### 4.1.5.5. Tratamento e beneficiação

O tratamento e beneficiação do material desmontado serão efetuados, à semelhança do que acontece atualmente, através de fragmentação e classificação granulométrica (crivagem), na instalação de britagem situada na zona Norte da área da pedreira. Nesta instalação serão produzidos os seguintes produtos: pó de pedra, gravilha, areias, brita 1, brita 2, brita 4, *tout-venant*, enrocamento, detritos e outros. Esta instalação possui ainda uma linha de lavagem de agregados que permite a produção de agregados lavados (Desenho 2, na Parte VIII). As operações de britagem e crivagem do calcário originam poeiras que serão minimizadas através de sistemas de aspersão de água. A instalação de britagem e lavagem possui uma capacidade suficiente para assegurar a produção desejada e possui um processo de licenciamento autónomo.

#### 4.1.5.6. Parqueamento e expedição

Os produtos acabados, provenientes das instalações de britagem e lavagem, serão armazenados em pilhas junto das mesmas, sendo posteriormente expedidos para o seu destino final. Os produtos agregados serão expedidos em camiões subcontratados ou em camiões dos clientes, sendo garantido o correto acondicionamento de forma a minimizar a emissão de poeiras ao longo do percurso. Assumindo uma produção de 600 000 t/ano, a pedreira irá gerar um tráfego de cerca de 12 camiões por hora[1].

#### 4.1.5.7. Gestão de acessos

O sistema de acessos previsto para servir a pedreira inclui um caminho principal de acesso à pedreira que liga a exploração à rede viária nacional. Existem, ainda, caminhos dentro da pedreira para os camiões de expedição e outros, para os *dumpers* e restantes equipamentos, que levam às frentes de desmonte, denominados acessos internos (Desenho 4, na Parte VIII). A expedição de produtos é feita pelo acesso principal à pedreira.

A ligação entre a linha de britagem e lavagem e as frentes de exploração, será assegurada pelos acessos internos. As rampas principais que levam ao interior das cortas e as secundárias que permitem a ligação entre pisos, possuem inclinações na ordem dos 8º e largura a rondar os 10 m, estando projetadas para comportar dois sentidos de circulação.

Os acessos e rampas internos durante a exploração serão mantidos com larguras mínimas de 10 m., a qual se manterá na situação final de lavra (Desenho 3, na Parte VIII).

Devido ao fluxo regular de veículos, os acessos serão alvo de uma manutenção sistemática e de rega regular, de forma a facilitar o trânsito, reduzir os custos de transporte e de manutenção dos equipamentos, bem como minimizar os impactes associados à circulação e garantir condições de segurança.

Os acessos temporários, que se venham a revelar necessários, serão construídos no maciço rochoso à medida que a lavra for evoluindo. Esta metodologia permitirá uma melhor gestão dos meios aplicados na traçagem. Os acessos às frentes de desmonte serão determinados em função do avanço, e das condições locais existentes, sendo construídos na bordadura da corta e nos patamares entre bancadas.

[1] Considerando uma produção anual de 600.000 ton, uma carga média de 25 ton, em 250 dias úteis e 8 horas/dia.

### 4.1.6. Equipamentos

Os equipamentos previstos para o tipo de exploração em causa e suficientes para assegurar o bom funcionamento da pedreira apresentam-se no Quadro II.6.

Quadro II.6 - Equipamentos necessários à operação da pedreira "Escarpão n.º 3".

| EQUIPAMENTO | | QUANTIDADE |
|---|---|---|
| Pás carregadoras frontais | | 2 |
| Escavadoras giratórias | | 2 |
| *Dumpers* | | 3 |
| Instalação de britagem e lavagem | Linhas de britagem | 1 |
| | Linhas de lavagem | 1 |
| Equipamento de rega dos caminhos | | 1 |

Além dos equipamentos referidos existirão na pedreira ferramentas diversas de mecânica, bombas de lubrificar, martelos pneumáticos, entre outros, que serão utilizados para operações específicas em determinados momentos. É de referir que ao longo da vida da exploração estes equipamentos serão substituídos por outros mais modernos, com naturais melhorias para as condições de trabalho e para o ambiente.

### 4.1.7. Recursos humanos

Os recursos humanos a afetar a esta pedreira englobam 12 trabalhadores com formação específica nas respetivas áreas de atuação. Os funcionários da pedreira e as respetivas categorias profissionais apresentam-se no Quadro II.7.

Quadro II.7 - Quadro de funcionários da pedreira.

| CATEGORIAS | NÚMERO |
|---|---|
| Responsável Técnico/Dirigente | 1 |
| Técnico | 1 |
| Administrativo | 1 |
| Condutores manobradores | 5 |
| Operadores da central de britagem e lavagem | 1 |
| Equipa de desmonte (*) | 3 |
| **TOTAL** | **12** |

(*) As ações de perfuração, carregamento e detonação são efetuados por equipa especializada da SECIL BRITAS, que efetua estes serviços em outras pedreiras da empresa. Essa equipa é constituída por um responsável e dois operadores de substâncias explosivas que não estão a tempo inteiro na pedreira, só se deslocam à unidade extrativa para a realização das pegas de fogo.

O horário de laboração da pedreira terá a duração de 40 horas semanais, restritas aos dias úteis no período diurno, estendendo-se a sua atividade a todo o ano. O horário de trabalho poderá ser alterado em função das necessidades de laboração face ao mercado.

## 4.1.8. Instalações auxiliares

### 4.1.8.1. Unidade de beneficiação

A beneficiação do material desmontado é realizada através da sua fragmentação, classificação granulométrica e lavagem de algumas granulometrias. No Quadro II.8 apresenta-se o conjunto dos principais equipamentos que compõem essa unidade de beneficiação.

Quadro II.8 – Equipamentos que compõem a instalação de britagem e lavagem.

| EQUIPAMENTOS | QUANTIDADE | FUNÇÃO |
|---|---|---|
| **Instalação de britagem** | | |
| Alimentador | 1 | Alimentar a britagem |
| Crivo | 3 | Classificar por granulometrias |
| Britador | 1 | Fragmentar o calcário |
| Moinhos | 2 | Refragmentar o calcário |
| Correias transportadoras | 20 | Transportar o material |
| **Instalação de lavagem** | | |
| Alimentador | 3 | Alimentar a lavagem |
| Moinho | 3 | Fragmentar o calcário |
| Lavador *(Logwasher)* | 2 | Lavar o calcário |
| Crivo | 2 | Classificar por granulometrias |
| Correias transportadoras | 13 | Transportar o material |
| Enxaguador | 2 | Enxaguar o calcário lavado |
| Hidrociclone | 2 | Separação granulométrica de finos |
| Clarificador | 1 | Limpeza da agua para reaproveitamento |

A unidade de britagem e classificação de pedra possui uma capacidade suficiente para assegurar a produção desejada.

Todos os produtos acabados serão colocados em pilhas ou silos junto à instalação de britagem e lavagem de rocha, implantada na zona Oeste da área da pedreira.

Na instalação de lavagem de britas e areias calcárias originam-se efluentes compostos por água com materiais finos em suspensão (argilas - granulometria inferior a 74 μm). Existe um sistema de tratamento desses efluentes, composto por um grupo clarificador/espessador, um grupo floculante, tanque de águas limpas e uma bacia de lamas para promover a sua secagem. O processo de tratamento no clarificador consiste na depuração das águas baseado no princípio de decantação dos resíduos sólidos em suspensão, mas com uma maior eficiência, dado que no clarificador é adicionada uma pequena quantidade de um agente floculante que catalisa o processo. As águas tratadas entram de novo no circuito de lavagem e as lamas são bombeadas para a bacia de lamas que possui três células (enquanto uma está a secar, uma está a encher e a outra está a ser limpa).

#### 4.1.8.2. Instalações de apoio

Para além da unidade de beneficiação, existem outras instalações de apoio, designadamente um posto de abastecimento de combustível dotado com bacia de retenção e sistema de recolha de águas residuais para um separador de hidrocarbonetos, uma oficina, que possui valência de armazém e ferramentaria, e uma instalação de escritório.

Nos procedimentos de manutenção adotados são tidas em conta as boas regras de gestão de resíduos de modo a evitar derrames e tomar medidas de minimização se estes ocorrerem. Existe também instalado um separador de hidrocarbonetos.

Para a pesagem dos camiões de expedição, existe uma báscula junto da entrada da pedreira.

#### 4.1.8.3. Instalações sociais

Das instalações sociais e de higiene, de apoio à pedreira, constam uma instalação de vestiários, equipada com duches, uma sala de refeições e instalações sanitárias. Existe ainda uma zona de parqueamento de automóveis.

Todas as instalações sociais e de higiene estão dimensionadas para os funcionários existentes, de acordo com as exigências legais e normativas, e são alvo de limpeza frequente por empresa externa especializada.

Após o desmantelamento das instalações sociais, durante a Fase 3 da lavra, serão utilizadas unidades modulares pré-fabricadas (Desenhos 2 e 3, na Parte VIII).

## 4.2. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO E ESCOAMENTO

### 4.2.1. Drenagem e esgotos

Os sistemas de drenagem serão compostos por valas de escoamento das águas pluviais a construir na lateral de rampas e junto das bordaduras da escavação (Desenho 5, na Parte VIII).

Sempre que se justifique, no atravessamento de caminhos, serão utilizadas manilhas ou tubagens para encaminhamento da água.

Serão construídos sistemas de drenagem periféricos, os quais irão ser adaptados com a evolução da lavra, tendo como principal objetivo evitar o fluxo de água pluvial para o interior da corta, promovendo a sua infiltração lateral ou o encaminhamento para o sistema de drenagem natural. Estes sistemas serão constituídos por valas de cintura e diques, localizados nas zonas mais críticas, ou outros sistemas que se revelem adequados a cada situação.

As águas que se acumulam no fundo corta da pedreira serão encaminhadas para uma zona de recolha de águas (lagoa existente na zona central da pedreira – Desenho 2) a partir da qual são bombeadas e utilizadas na instalação de lavagem de agregados.

No que concerne aos esgotos domésticos da pedreira serão conduzidos para fossa sética estanque.

### 4.2.2. Fornecimento de água

A água necessária para uso industrial, nomeadamente para a instalação de lavagem e para a rega dos caminhos, será proveniente de um furo de captação de água, devidamente licenciada, e das águas

acumuladas na corta (lagoa). O consumo médio rondará os 4500 m$^3$ por mês de trabalho (22 dias uteis), apenas para reposição das perdas de água do próprio sistema.

Salienta-se que a água necessária para a central de lavagem é maioritariamente utilizada em circuito fechado uma vez que as águas provenientes da lavagem dos agregados são encaminhadas para o clarificador sendo aproveitadas e reutilizadas no circuito produtivo o que maximiza o aproveitamento deste recurso, evitando o seu desperdício.

Para a compensação de perdas inerentes ao circuito produtivo recorre-se à captação de água do furo e/ou da lagoa (Desenho 2, na Parte VIII).

A água para uso doméstico (duche e sanitários) será proveniente do mesmo furo de captação, sendo o consumo mensal previsto de cerca de 5,5 m$^3$.

O consumo médio anual rondará os 55.440 m$^3$.

A água potável será adquirida engarrafada.

### 4.2.3. Fornecimento de energia

#### 4.2.3.1. Energia elétrica

O sistema de abastecimento de energia elétrica é assegurado por dois postos de transformação, existente na pedreira "Escarpão n.º 3", com uma potência instalada de 1 800 kVA e 630 kVA, que alimentam as instalações de apoio e de tratamento. O consumo anual ronda os 1 500 000 kWh.

#### 4.2.3.2. Combustíveis

O combustível a consumir na pedreira é, essencialmente, o gasóleo para os equipamentos móveis. Para tal encontra-se instalado um posto de abastecimento de combustível com uma capacidade na ordem dos 20 000 l e um consumo anual de cerca de 300 000 l.

## 4.3. RESÍDUOS A GERAR

### 4.3.1. Resíduos mineiros

A experiência acumulada na atividade da pedreira permite uma estimativa fundamentada acerca da quantidade expectável de resíduos mineiros a gerar. Assim, estima-se em média a ocorrência de cerca de 10 % de rejeitados, essencialmente constituídos por pedras e algumas terras podendo assumir os códigos LER[1] apresentados no Quadro II.9. Os resíduos mineiros serão utilizados na recuperação paisagística da pedreira.

[1] Lista Europeia de Resíduos constante da portaria n.º 209/2004, de 3 de Março.

Quadro II.9 – Resíduos mineiros gerados pela atividade da pedreira.

| TIPO DE RESÍDUO | CÓDIGO LER | DESTINO |
|---|---|---|
| Resíduos da extração de minérios não metálicos | 01 01 02 | Recuperação paisagística da pedreira |
| Gravilhas e fragmentos de rocha | 01 04 08 | |
| Areias e argilas | 01 04 09 | |
| Poeiras e pós | 01 04 10 | |

### 4.3.2. Resíduos não mineiros

Os principais resíduos não mineiros produzidos pela pedreira, resultantes da normal atividade industrial, podem ser caracterizados de acordo com o Quadro II.10.

Quadro II.10 – Resíduos não mineiros gerados pela atividade da pedreira.

| TIPO DE RESÍDUO | CÓDIGO LER | DESTINO |
|---|---|---|
| Óleos de motores, transmissões e lubrificação | 13 02 08 | Operador de resíduos licenciado |
| Pneus usados | 16 01 03 | |
| Filtros usados | 16 01 07 | |
| Lamas de fossas sépticas | 20 03 04 | |

Os resíduos gerados são armazenados, em recipientes próprios, num local impermeabilizado de modo a prevenir potenciais derrames e consequentemente a contaminação dos solos e dos aquíferos.

Os resíduos domésticos sólidos são colocados em recipientes próprios existentes na sala de refeições e nos sanitários e são levados ao fim do dia para os contentores dos serviços municipalizados.

### 4.3.3. Medidas de gestão específicas

Tal como já se verifica, serão prosseguidas as seguintes medidas de gestão de resíduos:

- Será realizada uma gestão e manuseamento correto dos resíduos e efluentes produzidos e associados à pedreira, nomeadamente, óleos e combustíveis, resíduos sólidos e águas residuais, através da sua recolha e condução a depósito/destino final apropriado, reduzindo, assim, a possibilidade de ocorrência de acidentes e contaminações;
- As atividades das quais possa resultar a introdução de solutos tóxicos perigosos, nomeadamente o armazenamento e manipulação dessas substâncias, só serão efetuadas em locais apropriados reduzindo, assim, a possibilidade de ocorrência de acidentes e contaminações;
- Não serão utilizados recipientes contendo combustíveis, lubrificantes ou outras substâncias nocivas ou perigosas para o ambiente em condições que não garantam a proteção do solo;
- Serão, expressamente, proibidas quaisquer tarefas de manutenção de máquinas, equipamentos ou viaturas, bem como o seu reabastecimento de combustível, fora dos locais previstos para o efeito;
- Será realizada a manutenção periódica das fossas estanques que recebem os efluentes das instalações sociais.

# 4.4. PLANO DE DEPOSIÇÃO E DE GESTÃO DE RESÍDUOS

## 4.4.1. Conceção e justificação

O Plano de deposição e de gestão de resíduos tem como principal função promover a correta gestão desses materiais, compatibilizando as tarefas de deposição com as atividades de lavra e de recuperação paisagística, de modo a promover, gradualmente, o enquadramento paisagístico, ambiental e de segurança da área intervencionada. O Plano de Deposição garante, ao nível estratégico, o enquadramento em termos paisagísticos, ambientais e de segurança da área intervencionada pela exploração.

Este Plano de Deposição, juntamente com o Plano de Lavra e o Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) que lhe estão associados, irá permitir:

- Uma gestão racional do recurso mineral e da afetação de áreas, com a criação de tipologias de ocupação bem definidas, que evoluirão em sintonia com o PARP;
- A revitalização e requalificação ambiental do espaço ocupado pela pedreira durante e após a exploração;
- A minimização dos impactes ambientais, através da adoção de medidas de prevenção na exploração.

A abordagem metodológica do Plano de Deposição enquadra-se no decreto-lei n.º 10/2010, de 4 de Fevereiro, o qual se aplica à gestão dos resíduos resultantes da prospeção, extração, tratamento, transformação e armazenagem de recursos minerais, bem como da exploração das pedreiras, designados de resíduos de extração.

## 4.4.2. Caracterização dos materiais de aterro

Os resíduos de extração da pedreira são considerados inertes[1] e irão integrar a recuperação paisagística da área de intervenção (reabilitação e modelação topográfica), ou seja, serão introduzidos, nos vazios de escavação. Deste modo, o Plano de Deposição enquadra-se no artigo 40.º do decreto-lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, e foi projetado de modo a cumprir os seguintes requisitos:

- Estabilidade dos resíduos de extração, nos termos do disposto na alínea d) do n.º1 do artigo 12.º do decreto-lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, com as necessárias adaptações;
- Evitar a poluição do solo, das águas superficiais e das águas subterrâneas, nos termos do disposto no artigo 11.º do decreto-lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, com as necessárias adaptações;

[1] De acordo com o decreto-lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, são considerados resíduos inertes "*o resíduo que, nos termos do disposto no anexo I do presente decreto-lei, do qual faz parte integrante, reúne as seguintes características: i) Não é suscetível de sofrer transformações físicas, químicas ou biológicas importantes; ii) Não é solúvel nem inflamável, nem tem qualquer outro tipo de reação física ou química; iii) Não é biodegradável; iv) Não afeta negativamente outras substâncias com as quais entre em contacto de forma suscetível de aumentar a poluição do ambiente ou prejudicar a saúde humana; v) Possui lixiviabilidade total, conteúdo poluente e ecotoxicidade do lixiviado insignificante; vi) Não põe em perigo a qualidade das águas superficiais e ou subterrâneas*".

- Garantir a monitorização dos resíduos de extração e dos vazios de escavação, nos termos dos n.º 3 a 5 do artigo 13.º decreto-lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, com as necessárias adaptações.

Os materiais de aterro serão resultantes da atividade extrativa, conforme previsto no decreto-lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de outubro.

O material estéril resultante dos desmontes ou do tratamento de britagem e classificação, é colocado em depósitos temporários junto das frentes ou nas áreas para escombreiras temporárias definidas na área da pedreira a Sul e a Sudeste.

O material estéril resultante da lavagem é composto por água com materiais finos (argilas - granulometria inferior a 74 μm) em suspensão, resultantes da lavagem das britas e da areia. Estes materiais estéreis mais finos são secos nas bacias de lamas e encaminhados para as escombreiras temporárias ou diretamente para a recuperação paisagística da pedreira.

Atendendo ao rendimento da exploração, na ordem dos 90%, os estéreis (terras, pedras e materiais finos – lamas da lavagem) a gerar durante a exploração serão na ordem dos 1 095 500 $m^3$ aos quais acrescem os estéreis já depositados em aterros existentes a remover ou recuperar (Desenho 2, Parte VIII), na ordem dos 390 000 $m^3$. Assim o volume total de estéreis a depositar ronda os 1 485 500 $m^3$ (cerca de 1 782 600 $m^3$ com empolamento de 1,2).

É de referir que todos os materiais utilizados na modelação da área da pedreira, são endógenos, ou seja, provenientes das atividades extrativas e transformadoras da própria exploração. Esses materiais podem ser caracterizados como blocos de rocha irregulares, pedras e algumas terras. No entanto, caso o volume de estéreis da pedreira não seja suficiente (*e.g.* por aumento do rendimento da exploração), para dar cumprimento à solução de aterro preconizada serão também recebidos solos e rochas não contaminados (código LER 17 05 04) provenientes da atividades de construção na região.

Poderá, ainda, ser equacionada a receção de materiais inertes provenientes de resíduos de construção e demolição, cujo licenciamento será efetuado de acordo com a legislação vigente.

Como matérias de aterro e no sentido de preparar o terreno para a fase de revestimento vegetal (recuperação paisagística) sobre os materiais estéreis serão depositadas as terras vegetais recolhidas durante os trabalhos de decapagem num total de cerca de 55 320 $m^3$ (aproximadamente 60 850 $m^3$ após empolamento de 1,1).

### 4.4.3. Gestão e faseamento dos depósitos temporários

A estratégia de exploração proposta para esta pedreira procura compatibilizar a exploração do recurso mineral com a salvaguarda do meio envolvente. Deste modo, existirão depósitos temporários de estéreis à superfície, nas zonas Sul e Sudeste da pedreira (Desenho 2, na Parte VIII), que serão geridos/removidos gradualmente com desenvolvimento dos trabalhos de recuperação paisagística da pedreira. Estes depósitos temporários de estéreis serão alvo de integração paisagística ao longo dos trabalhos de exploração. Outros depósitos temporários poderão ser criados no interior da corta junto aos taludes em recuperação, ou seja, em zonas já exploradas. Logo que exista disponibilidade, os materiais estéreis serão aplicados na modelação dos taludes finais de escavação.

Durante a fase de decapagem das áreas virgens a explorar serão formados depósitos temporários de terras vegetais, os quais serão posteriormente remobilizados para pargas a constituir nas zonas Norte e Noroeste. Estas terras vegetais serão gradualmente aplicadas sobre o aterro modelado.

## 4.4.4. Aterro definitivo

### 4.4.4.1. Faseamento do aterro definitivo

A construção do aterro definitivo decorrerá em concomitância com a lavra. Com o avanço dos trabalhos de lavra serão aterradas as zonas já exploradas, ou seja, que já atingiram a configuração final preconizada no Plano de Lavra (Desenho 5, na Parte VIII). A disponibilidade e capacidade dos locais para armazenamento definitivo dos estéreis obrigará à sua deposição temporária no interior da pedreira e nas escombreiras temporárias, remobilizando-se esses estéreis para os locais definitivos à medida que esses espaços forem disponibilizados. Assim, esses materiais serão armazenados temporariamente no interior da corta, sendo posteriormente aplicados na base dos taludes das bancadas (encosto de terras na base dos taludes) com o objetivo de, após a sua cobertura com terra vegetal, permitir a fixação de espécies vegetais para a recuperação paisagística (Figura II.4).

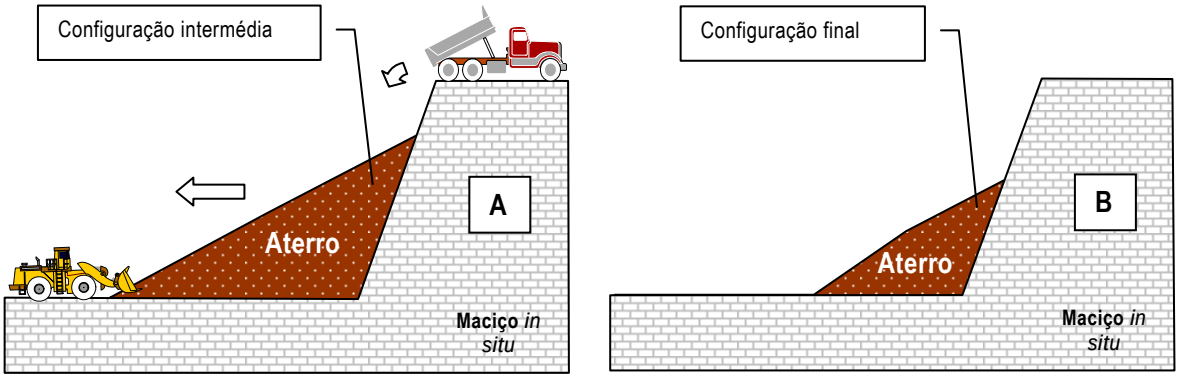



Figura II.4 - Perfil esquemático da sequência de deposição de estéreis no tardoz dos taludes superiores.

Para além do encosto de terras nos taludes está previsto o enchimento mínimo no piso base da corta com uma espessura média de cerca de 1 m, de modo a permitir a instalação de estrutura verde. Na zona Sudeste da corta será deixada uma zona sem aterro para promover a infiltração das águas, uma vez que se trata de uma área de confluência das águas pluviais que caiem dentro da área da pedreira (Desenho 5, Parte VIII).

É de referir que todos os resíduos mineiros a gerar serão depositados no interior da área escavada, cumprindo o disposto no decreto-lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, quanto às zonas de defesa.

Assim que as bancadas superiores atingirem a configuração final será realizado o encosto de terras. A duração do enchimento da pedreira, estima-se que deverá estar concluído em cerca de 2 anos após a conclusão dos trabalhos de exploração, o que significa que os trabalhos de aterro só estarão concluídos ao fim de 42 anos.

No caso do volume de estéreis da pedreira não ser suficiente (aumento do rendimento da exploração) para dar cumprimento à solução de aterro preconizada serão recebidos solos e rochas não contaminados (código LER 17 05 04) provenientes da atividades de construção na região. Essa receção será efetuada ao abrigo do n.º 3 do art.º 41 do decreto-lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de outubro, e será comunicada à entidade licenciadora no âmbito dos programas trienais a entregar periodicamente.

### 4.4.4.2. Construção e geotecnia

Para a construção do aterro devem ser tomadas algumas medidas de estabilidade geotécnica antes de se proceder à deposição de resíduos inertes. Assim, e sempre que existam desníveis acentuados nas zonas de deposição de estéreis deverá ser construída uma barreira de material granular (terra), com cerca de 1 m de altura que evita a queda de equipamentos e pessoas (Figura II.5).

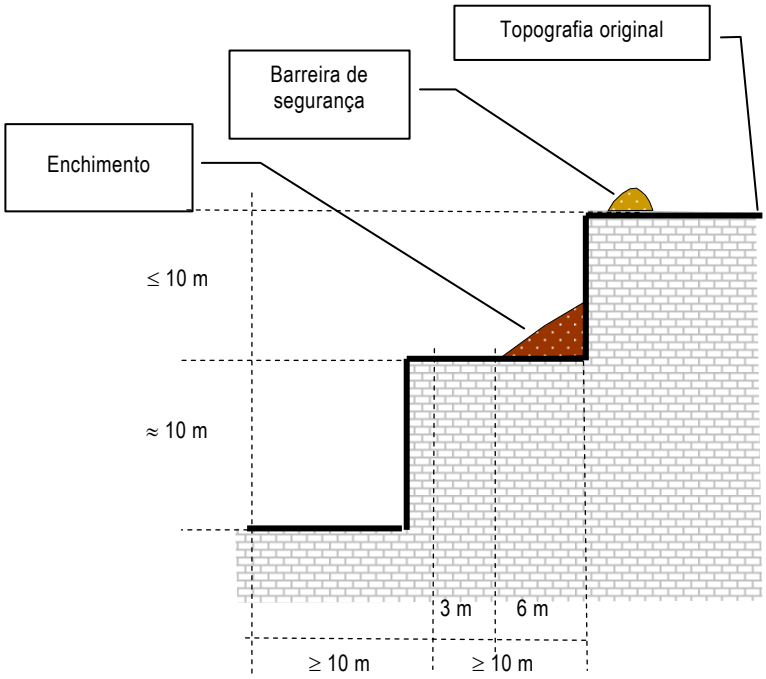



Figura II.5 - Perfil esquemático da bancada superior da corta.

Durante a fase de construção do aterro, e à medida que forem sendo depositados os materiais, serão realizadas, tanto quanto possível, operações de compactação com recurso à passagem de máquinas, de modo a incrementar o fator de segurança quanto a eventuais escorregamentos de terras e a minimizar efeitos de assentamentos indesejáveis. A compactação dos materiais de enchimento, por analogia com materiais semelhantes, deverá atingir uma taxa entre 0,90 e 0,95, ou seja, cada metro cúbico de material solto deverá ocupar um volume entre 0,90 $m^3$ e 0,95 $m^3$ após compactação.

Para a construção do aterro serão utilizados os equipamentos de extração, permitindo reduzir os tempos de ociosidade que geralmente se verificam neste tipo de pedreiras.

Em termos de ângulo máximo dos taludes dos aterros, e atendendo ao tipo de material e às condições específicas de deposição, não serão ultrapassados os 26º (cerca de 1 para 2, V/H).

### 4.4.4.3. Acessos

Os acessos destinados às tarefas de deposição serão os mesmos das atividades de extração. De facto, tratando-se de uma deposição concomitante com a lavra, e que acompanha esta última, os acessos executados para a extração servem de forma competente as atividades de deposição (Desenho 4, na Parte VIII).

Relativamente aos acessos finais, a serem utilizados na fase pós-exploração, serão utilizadas as vias principais de acesso à corta, seguindo-se pelas rampas deixadas para aceder ao interior da mesma.

#### 4.4.4.4. Sistemas de drenagem

As águas pluviais serão drenadas naturalmente, por gravidade, através de valas de drenagem escavadas, que as conduzem para a rede de drenagem natural. Tratando-se de águas pluviais, não deverá existir motivo para qualquer tipo de tratamento, no entanto, e sempre que se verificar a presença de teores elevados de partículas sólidas nas mesmas, serão implantados sistemas de decantação. As águas acumuladas no interior da corta serão encaminhadas para a lagoa e utilizadas na beneficiação e na rega dos caminhos.

Os sistemas de drenagem finais preconizados para o aterro contemplam valas de drenagem superficiais que acompanham o perímetro da corta (Desenho 5, na Parte VIII) e que constituem o sistema de drenagem periférico.

#### 4.4.4.5. Encerramento do aterro

Pelo que foi referido, o encerramento dos aterros desta pedreira não deverá carecer de cuidados especiais, uma vez que o método construtivo e a inclinação máxima prevista para a modelação do terreno (cerca de 26º), sendo geralmente inferior a este valor e, consequentemente, ao ângulo de repouso natural dos materiais, oferece boas condições de estabilidade e segurança (Desenhos 5 e 8, na Parte VIII).

Assim, considera-se que o titular da licença do aterro cumprirá com as normas de segurança e de proteção ambiental, no período de 2 anos subsequente ao encerramento do aterro. Deste modo, a empresa exploradora continuará as suas atividades de manutenção, monitorização e controlo da área da pedreira durante o período referido, de forma a garantir as adequadas condições de segurança e enquadramento ambiental, definidas neste Plano de Lavra, e, caso se venha a considerar necessário, à implementação de medidas corretivas.

### 4.4.5. Procedimentos de controlo e monitorização

O facto dos resíduos envolvidos serem de natureza inerte, aligeira as atividades de manutenção e monitorização do aterro. Assim, preconiza-se a realização de atividades de manutenção enquadradas nas restantes atividades da pedreira, tanto na fase de laboração como de pós-desativação, com especial enfoque para as medidas de segurança (vedações e sinalização). Na fase de execução deverão ser atendidos os possíveis imprevistos de obra, através de acompanhamento periódico, por parte do Responsável Técnico da pedreira ou de técnicos especializados.

De acordo com o artigo 13.º do decreto-lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, a SECIL BRITAS propõe a manutenção, monitorização e controlo da área da pedreira durante um período de 2 anos, de forma a garantir as adequadas condições de segurança e enquadramento ambiental, definidas neste Plano de Pedreira, e, caso se venha a considerar necessário, à implementação de medidas corretivas.

## 4.5. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE

A SECIL BRITAS está empenhada em garantir a segurança e saúde dos seus trabalhadores através da melhoria contínua das condições de trabalho e do cumprimento da legislação e regulamentação vigente nesta matéria.

A empresa elaborou e tem em vigor um Plano de Segurança e Saúde (PSS) em respeito das determinações do decreto-lei n.º 162/90, de 22 de maio, relativo ao Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nas Minas e Pedreiras. Foi também tido em consideração o decreto-lei n.º 324/95, de 29 de novembro, que estabelece as prescrições mínimas de saúde e segurança a aplicar nas indústrias extrativas a céu aberto e subterrâneas e a portaria n.º 198/96, de 4 de junho que estabelece as prescrições mínimas de segurança e saúde nos locais de trabalho e postos de trabalho, bem como a principal regulamentação e normalização vigente aplicável a pedreiras.

O PSS tem como base a situação atual da pedreira, uma vez que esta já se encontra a laborar há vários anos, tendo em conta a sua dimensão, organização, atividades, recursos humanos, equipamentos e instalações, e ainda o horário de trabalho e as condições climatéricas do local onde está implantada. No entanto, o PSS é um documento dinâmico que deve ser objeto de revisão periódica, sempre que o seu conteúdo se verifique desajustado à luz da legislação vigente, da política da empresa, da realidade da pedreira, do trabalho, dos equipamentos, dos trabalhadores e das instalações, ou de qualquer outra situação que interfira diretamente com a segurança e saúde e comprometa a sua aplicação prática.

# 5. PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

## 5.1. PRINCIPAIS OBJETIVOS

Uma das principais preocupações subjacentes à elaboração do PARP é não substituir um impacte ambiental negativo por outro de carácter diferente, ou seja, pretende-se que as intervenções propostas conciliem a necessidade de requalificar o espaço afetado e minimizar as identificadas situações de risco geradas pela atividade de extração durante a vida útil da pedreira, cuja envolvente, apresenta caraterísticas essencialmente rurais (onde pontualmente surgem edificações dispersas), minimizando os impactes visuais resultantes e reestabelecendo, o mais depressa possível, a continuidade estética e funcional da área de intervenção com a paisagem envolvente, considerando as suas aptidões e usos potenciais. Dentro dos principais objetivos a atingir com o PARP destacam-se os seguintes:

- Atenuar a emissão de poeiras e ruído para a envolvente;
- Minimizar a curto prazo o impacte visual e paisagístico associado à exploração da pedreira e respetivas infraestruturas associadas para os principais recetores visuais sensíveis na envolvente;
- A restituição do coberto vegetal nas áreas intervencionadas de modo a permitir a sua integração na paisagem envolvente;
- Assegurar o baixo custo de manutenção da vegetação estabelecida, garantindo, desta forma, a permanência de uma paisagem equilibrada;
- Manutenção das vedações e sinalização adequada, durante o tempo em que as áreas em recuperação ou após recuperação possam constituir algum risco de segurança para terceiros;
- A condução, em tempo útil, do sistema resultante da recuperação a um novo equilíbrio;

Nesse sentido, a intervenção preconizada no PARP foi concebida de forma a garantir a recuperação faseada da área intervencionada pela exploração de calcário, conjugando o interesse futuro dos proprietários dos terrenos com as funções determinadas pela sua capacidade de uso e em conformidade com os planos de ordenamento em vigor para a área de projeto. Desse modo, a execução das medidas e objetivos do projeto permitirão a integração da pedreira na paisagem envolvente com vista, não só, à mitigação dos impactes visuais relevantes, mas também, ao cumprimento dos princípios de proteção ambiental e de segurança de terceiros, tendo como objetivo final a constituição de uma paisagem sustentável, multifuncional e de elevada diversidade biológica.

Esses objetivos, conjugados entre si, serão atingidos pela utilização de espécies locais, cujos critérios de seleção se conjugaram de modo a conciliar aspetos funcionais, ecológicos e a respetiva integração paisagística. A solução desenvolve-se, essencialmente, no sentido de recuperar a área da pedreira, atenuar a artificialidade associada às suas atividades de encerramento, minimizar eventuais riscos de instabilidade e segurança e melhorar o seu aspeto estético e ecológico, permitindo a sua compatibilização com os usos potenciais da área, tendo em consideração, o interesse futuro dos proprietários, em conjugação, com o definido nos planos de ordenamento do território para a área de intervenção.

## 5.2. FILOSOFIA DE INTERVENÇÃO

A recuperação proposta recorre ao aterro e modelação na base da corta, no tardoz dos taludes de escavação e nas bancadas. Para tal, serão utilizados na íntegra os estéreis a produzir na pedreira, posteriormente revestidos com uma camada de terra vegetal, sobre a qual serão efetuadas as sementeiras e plantações propostas.

Pretende-se que a filosofia de conceção do projeto de recuperação se adapte às aptidões desses solos para um determinado uso considerando as condições edafoclimáticas do local, tendo como objetivo a criação de uma paisagem equilibrada e atrativa, salvaguardando os recursos naturais e o património natural, fomentando o desenvolvimento da flora e da fauna local e respeitando a integridade do lugar.

Nesse sentido, a filosofia inerente à recuperação da pedreira consiste no aterro da área de intervenção, nomeadamente, através da colocação de material estéril no piso base da corta e ao longo dos taludes de escavação, com vista a criar uma área estável geotecnicamente e interligada com a rede de drenagem natural da envolvente. A solução preconizada permite ainda minimizar os riscos de erosão e ao mesmo tempo criar condições para a instalação de um revestimento vegetal através de plantações e sementeiras, o qual contribuirá para reforçar a estabilidade do aterro e a sua integração ambiental e paisagística no espaço envolvente.

Relativamente à estrutura verde, os critérios de seleção foram funcionais, ecológicos e de integração paisagística e, também, técnicos e económicos. Nesse sentido, deu-se preferência às espécies vegetais autóctones ou tradicionais da paisagem regional cuja aquisição seja facilitada pelo facto de ser habitualmente propagada e comercializada por viveiristas permitindo, à partida, uma maior taxa de sucesso da vegetação instalada.

A estrutura verde proposta, constituída por árvores, arbustos e herbáceas, irá, sobretudo, garantir a estabilização das zonas verdes criadas. É ainda de salientar que os diferentes estratos vegetais atuarão de um modo escalonado ao longo do tempo: as espécies herbáceas serão as pioneiras, sendo fundamentais no revestimento imediato do solo; as arbustivas desenvolvem-se depois contribuindo para a ligação das camadas de solo até 1 m de profundidade e para o aumento do teor de matéria orgânica; e, por último, as árvores serão responsáveis pela coesão das terras e pelo consumo de grandes quantidades de água subterrânea.

No cumprimento desses objetivos procurou-se ainda compatibilizar os usos potenciais da área, tendo em consideração os instrumentos de planeamento e ordenamento do território em vigor para a área de estudo, que, de um modo geral, vocacionam essa área para o uso silvícola.

Desse modo, a estratégia de recuperação preconizada é a recuperação/reabilitação propondo-se o estabelecimento de um sistema silvícola multifuncional e multiespecífico, contemplando a recuperação ambiental e paisagística de todas as áreas afetadas pela exploração da pedreira (Desenho 6, na Parte VIII).

A recuperação final prevista para a área do projeto contempla assim, nas áreas de maior declive, o estabelecimento de um revestimento herbáceo e arbustivo e plantação de árvores tradicionais da paisagem do barrocal algarvio, designadamente alfarrobeiras, zambujeiros, figueiras, amendoeiras e medronheiros.

Nas zonas aplanadas correspondentes ao aterro na base da pedreira, propõe-se um desenho orgânico com base no modelo paisagístico Clareira – Orla em que, as manchas de vegetação arbórea colocada estrategicamente ao longo dos caminhos criados, quebram a uniformidade do espaço semeado com

espécies caraterísticas dos prados e arrelvados da região, otimizando a relação do homem com a natureza, garantindo uma elevada funcionalidade de uso e gestão do espaço e, ao mesmo tempo, aumentando a sua diversidade ecológica, permitindo obter um maior dinamismo e variabilidade sensorial, provocadas por efeitos de sombreamento e claridade, bem como de clausura e expansão visual, e ainda a ocultação dos taludes resultantes da escavação.

A presente solução de recuperação e integração paisagística é também potencialmente eficaz e sustentável, uma vez que, permite a redução dos custos de gestão/manutenção e a sua evolução e consolidação, a médio prazo (entre 10 a 25 anos), para um conjunto formalmente estável, atrativo, com elevada qualidade estética e biodiversidade significativa sem, no entanto, afetar o equilíbrio global do projeto e integração com os elementos construídos do espaço.

No Desenhos 6 e 8 (Parte VIII) e na Figura II.6 é possível verificar a tipologia de recuperação paisagística proposta, demonstrando a intervenção em termos de aterro e modelação a efetuar nas áreas de taludes/patamares inferiores e na base das cortas, bem como a estrutura vegetal proposta.

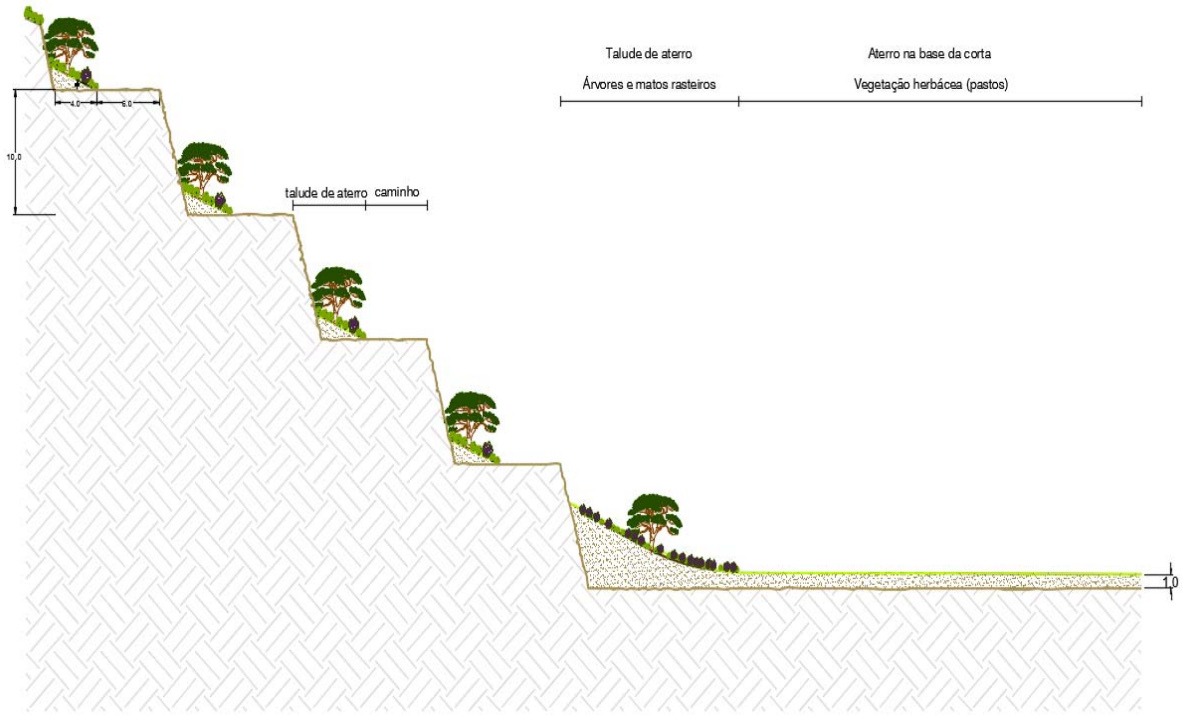



Figura II.6 – Desenho esquemático da filosofia de conceção da recuperação paisagística.

## 5.3. MODELAÇÃO E DRENAGEM

### 5.3.1. Aterro

As ações concretas de recuperação paisagística na área de projeto iniciam-se com o aterro e modelação topográfica, com recurso à utilização dos estéreis produzidos pela pedreira, os quais serão colocados na base da corta, com cerca de 1 m de espessura, nas bancadas e nos tardozes dos taludes de escavação melhorando a sua integração estética e morfológica com a envolvente (Desenho 5, na Parte VIII).

A modelação proposta é alcançada mediante sucessivas operações de aterro com materiais estéreis, sobrepostas na camada mais superficial com terra vegetal de forma a possibilitar, posteriormente, a instalação de vegetação. Dessa forma, os estéreis resultantes da exploração serão colocados *in situ,* compactados em camadas de granulometria cada vez mais reduzida e posteriormente revestidos com as terras provenientes das decapagens do solo previamente armazenadas em pargas.

Estima-se que os estéreis disponíveis para aterro a produzir na pedreira, cerca de 1.782 600 m$^3$ (após empolamento), sejam suficientes para garantir a proposta de modelação apresentada. No caso do volume de estéreis da pedreira não ser suficiente (por aumento do rendimento da exploração) para dar cumprimento à solução de aterro preconizada serão recebidos solos e rochas não contaminados (código LER 17 05 04) provenientes da atividades de construção na região. Essa receção será efetuada ao abrigo do n.º 3 do art.º 41 do decreto-lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de outubro, e será comunicada à entidade licenciadora no âmbito dos programas trienais a entregar periodicamente.

Poderá, ainda, ser equacionada a receção de materiais inertes provenientes de resíduos de construção e demolição, cujo licenciamento será efetuado de acordo com a legislação vigente.

O aterro decorrerá em concordância com a lavra embora a modelação final preconizada só seja atingida após a conclusão dos trabalhos de lavra (Desenho 5, na Parte VIII). A recuperação paisagística da exploração e, consequentemente, a execução dos aterros será feita de um modo faseado, em função do avanço da lavra, efetuando-se assim que se atinja a configuração o final das bancadas.

### 5.3.2. Terra vegetal

Após as operações de modelação geral do terreno, proceder-se-á a uma mobilização do solo com cerca de 0,30 m de profundidade por ripagem ou lavoura, antes de se proceder à distribuição da terra vegetal.

De modo a incrementar as condições de regeneração dos solos e aumentar a sua fertilidade, nas operações de aterro haverá o cuidado de separar as melhores terras para colocação nas camadas superiores da zona a modelar, onde sobrepostamente será espalhada a terra vegetal.

A terra vegetal a utilizar será resultante da decapagem dos solos previamente ao início de cada fase da lavra. Em média, considerando, a existência de uma camada com cerca de 0,30 m de espessura de terra vegetal no local prevê-se que se consiga um obter um volume de cerca de 60.850 m$^3$, após empolamento (coeficiente de empolamento de $\pm$1,1).

A terra vegetal, proveniente da decapagem das novas áreas a intervencionar pela lavra, será acondicionada em pargas, instaladas no interior da área a licenciar, nos locais devidamente identificados no Desenho 2 (Parte VIII), tendo como objetivo o seu uso nas áreas sujeitas a recuperação, não sendo assim necessário adquirir terras vegetais de fora da pedreira de forma a cumprir a presente proposta de recuperação paisagística.

A utilização da terra vegetal proveniente do próprio local constitui uma das medidas mais eficazes da recuperação uma vez que a mesma contém sementes da flora local fundamentais ao desenvolvimento da vegetação natural.

Antes da sua utilização, a terra vegetal deverá ser desfeita cuidadosamente e limpa de pedras, raízes e ervas. A aplicação da terra vegetal será feita manual ou mecanicamente, devendo proceder-se de seguida a uma regularização e ligeira compactação. A colocação de terra vegetal será executada de

forma a garantir a estabilidade da camada mas evitando que a superfície permaneça demasiadamente lisa.

Depois de convenientemente preparada e fertilizada, esta terra vegetal será espalhada sobre as áreas a recuperar, em camadas uniformes, acabadas sem grande esmero e de preferência antes do outono, para que a sua aderência ao solo-base se faça nas melhores condições.

Atendendo à composição do substrato resultante (rocha a descoberto, estéreis e terras) considerou-se que, para garantir as adequadas condições ao desenvolvimento do coberto vegetal proposto, a terra vegetal será utilizada no preenchimento das covas das plantações e espalhada numa camada com uma espessura mínima de 0,10 m nas áreas destinadas a sementeiras.

### 5.3.3. Drenagem

Um dos aspetos fundamentais na recuperação ambiental de pedreiras é assegurar o escoamento das águas pluviais, evitando que essas se acumulem no interior da corta. Assim, durante as várias fases de lavra serão instalados sistemas de drenagem das águas pluviais ao longo da bordadura da escavação, bem como eventuais sistemas de bombagem. Esses sistemas, constituídos por um conjunto de valas de drenagem, encaminharão as águas para a rede de drenagem natural. Dadas as caraterísticas de permeabilidade do maciço rochoso em causa e dos materiais de aterro, não são contudo de prever problemas com as águas pluviais.

Numa fase final da recuperação, será necessário salvaguardar uma correta drenagem superficial nas zonas verdes criadas e, simultaneamente, o favorecimento da infiltração, de forma a promover a instalação e o normal desenvolvimento da vegetação. Essa situação é, como já foi referido, acautelada pela modelação do aterro com vista à integração paisagística da área intervencionada.

O projeto prevê ainda a constituição de uma área no quadrante sudeste da pedreira, sem qualquer tipo de intervenção em termos de aterro de estéreis, terras vegetais e vegetação, num local de maior confluência das águas pluviais de modo a favorecer a infiltração no subsolo e assim evitar a criação de espaços inundados em períodos de maior pluviosidade, uma vez que a tipologia da formação calcária é muito fraturada e desse modo bastante permeável (Desenho 5, na Parte VIII).

## 5.4. REVESTIMENTO VEGETAL

### 5.4.1. Preparação do terreno

Antes de se proceder à elaboração das sementeiras é necessário assegurar que a superfície da terra apresenta um grau de rugosidade que permita a fixação da mistura de sementes. Nessas áreas, caso se verifique necessário, recorrendo a análises mineralógicas aos solos, deverá ser efetuada uma fertilização geral do terreno com adubo orgânico composto de libertação lenta, conforme indicado no caderno de encargos. Os fertilizantes deverão ser espalhados uniformemente, manual ou mecanicamente, à superfície do terreno e incorporados por meio de fresagem.

### 5.4.2. Estrutura verde

Concluídas as operações de preparação do terreno, proceder-se-á de imediato às plantações e sementeiras, de forma a obter uma rápida integração da área na paisagem envolvente. As medidas de recuperação vegetal propostas assentam, essencialmente, na reconstituição, o mais rapidamente

possível, do coberto vegetal, recorrendo-se à utilização de sementeiras, pelo método de sementeira tradicional e plantações (Desenho 7, na Parte VIII).

As sementeiras a efetuar serão, predominantemente, misturas de herbáceas, fomentando a criação de condições propícias ao desenvolvimento do substrato arbustivo. Propõe-se, ainda, uma mistura de arbustos e herbáceas com o objetivo de assegurar a estabilidade de áreas onde os declives sejam mais acentuados e o adequado enquadramento paisagístico com a envolvente. Serão utilizadas, essencialmente, espécies associadas ou adaptadas à flora local, com as necessárias caraterísticas de robustez e fácil fixação.

Pretende-se que haja uma boa adaptação inicial e poucas exigências em termos de manutenção futura. Isso não evitará, contudo, a necessidade de regas, durante o período estival, nos primeiros anos após as plantações e sementeiras.

Como já foi referido, recorrer-se-á à sementeira para a instalação de herbáceas e arbustos, procedendo-se à plantação das árvores e arbustos, que se pretendem desde logo mais desenvolvidas e com localizações mais precisas.

De realçar que a proposta de plantações e sementeiras para a área a recuperar, engloba apenas espécies autóctones ou tradicionais da paisagem da região, em conformidade com o decreto-lei nº 565/99 de 21 de Dezembro, que estabelece o condicionamento na introdução intencional de espécies não indígenas na natureza, visando também a promoção de espécies autóctones aptas para os mesmos fins. Aplicando assim o princípio de conservação da integridade genética do património biológico autóctone e de preservação das libertações intencionais ou acidentais de espécimes de espécies não indígenas potencialmente causadores de alterações negativas nos sistemas ecológicos.

#### 5.4.2.1. Sementeiras

O revestimento vegetal efetuado através de sementeiras contribui para o aumento da estabilidade e proteção dos solos das áreas a recuperar. Consoante as caraterísticas morfológicas de cada local, propõem-se as adequadas misturas de espécies, tendo em conta a sua adaptabilidade.

Para assegurar a cobertura do solo, logo após a colocação de terra vegetal, deverá ser aplicada uma sementeira de espécies de crescimento rápido, misturada com outra de espécies de crescimento mais lento, que no futuro irão substituir, progressivamente, as anteriores.

No cálculo das densidades das sementeiras foram considerados o peso das sementes e o seu grau germinativo e pureza. Tratando-se de situações em que as condições germinativas são algo adversas considerou-se que o fator de adversidade assume o valor de 0,4.

As sementeiras propostas visam reconstituir o mais rapidamente possível o revestimento vegetal autóctone nas áreas afetadas pela exploração. Para tal, recorreu-se à utilização de sementeiras pelo método de sementeira mecânica e plantações, propondo-se as seguintes abordagens:

- sementeira herbácea a aplicar nas áreas aplanadas da área de intervenção sujeita a modelação recriando arrelvados perenes multifuncionais caraterísticos da região (Desenho 6, na Parte VIII e Quadro II.11);
- sementeira herbáceo-arbustiva, a efetuar nas zonas modeladas com maior pendente, nomeadamente, nos taludes de aterro e escombreiras recuperadas (Desenho 6, na Parte VIII e Quadro II.12).

Quadro II.11 – Sementeira herbácea.

| ESPÉCIE | NOME COMUM | % |
|---|---|---|
| *Brachypodium phoenicoides* | Braquipódio | 4,5 |
| *Festuca rubra* | Festuca-encarnada | 20 |
| *Lolium multiflorum* | Azevém | 40 |
| *Thymus Zygis* | Serpão do monte | 0,5 |
| *Trifolium repens* | Trevo branco | 35 |

A sementeira far-se-á à razão de 25 g/m$^2$.

Quadro II.12 – Sementeira arbustiva.

| ESPÉCIE | NOME COMUM | % |
|---|---|---|
| *Cistus salvifolius* | Estevinha | 15 |
| *Coronilla valentina glauca* | Pascoinhas | 10 |
| *Cytisus grandiflorus* | Giesta das sebes | 10 |
| *Lygos sphaerocarpa* | Piorneira | 25 |
| *Pistacea lentiscus* | Aroeira | 15 |
| *Teucrium fruticans* | Sargaço branco | 25 |

A sementeira far-se-á à razão de 10 g/m2.

As sementeiras serão efetuadas por método tradicional, com recurso a semeador mecânico. Uma vez que algumas das espécies vegetais a utilizar nas sementeiras podem não se encontrar disponíveis no mercado, e por uma questão de manter o suporte genético, recomenda-se que na época apropriada se proceda à colheita de sementes.

### 5.4.2.2. Plantação

As plantações deverão ser efetuadas a covacho à medida do torrão ou do sistema radicular, visando a instalação de um estrato arbóreo que inclui espécies bem adaptadas às condições edafoclimáticas e tradicionais da paisagem do barrocal algarvio.

As espécies a plantar deverão obedecer ao plano de plantações apresentado no Desenho 6 (Parte VIII) e identificadas no Quadro II.13.

Quadro II.13 - Elenco de espécies a plantar.

| ÁRVORES | |
|---|---|
| ESPÉCIE | NOME COMUM |
| *Arbutus unedo* | Medronheiro |
| *Ceratonia siliqua* | Alfarrobeira |
| *Ficus carica* | Figueira |
| *Olea europaea var. sylvestris* | Zambujeiro |
| *Prunus dulcis* | Amendoeira |

O método de plantação utilizado consiste na preparação do terreno com posicionamento da sinalização nos diversos locais onde as covas serão abertas (à medida do torrão ou do sistema radicular da espécie a plantar). As covas deverão ser previamente adubadas e deverá ser misturado com o solo de cobertura, uma mistura de um polímero hidroabsorvente de forma a reduzir as necessidades de rega nos períodos estivais.

Em todas as plantações deverá ser realizada uma caldeira em volta da planta, de modo a permitir uma melhor captação e reserva da água junto à planta.

A reposição ou substituição das espécies que, por qualquer motivo, não tenham atingido o sucesso esperado, deverá ser sempre efetuada após prévia avaliação das causas que motivaram a sua perda.

Nas áreas correspondentes aos locais que não serão afetados com os trabalhos das explorações, pretende-se que a vegetação existente seja objeto de conservação e manutenção, mantendo assim a reserva biológica e variabilidade genética das espécies autóctones para a recuperação das áreas afetadas, funcionado também como área tampão à exploração.

### 5.4.3. Medidas cautelares

No processo de recuperação paisagística da pedreira será necessário ter em consideração as seguintes medidas cautelares:

- Durante a recuperação e em especial durante os trabalhos de modelação, limitar, ao mínimo essencial, as zonas de circulação e acesso dos veículos e maquinaria, de modo a impedir a compactação do solo e a destruição do coberto vegetal envolvente;
- Nas áreas já recuperadas ou em recuperação deverá ser interdita a circulação de veículos e pessoas, exceto para trabalhos de manutenção e conservação;
- Minimizar a emissão de poeiras em suspensão, muito particularmente nos meses de menor precipitação, através de regas periódicas e/ou aspersão hídrica;
- Proceder regularmente à recuperação das áreas que se apresentem erosionadas;
- Assegurar que, no final da exploração, em todas a áreas ocupadas pelos equipamentos de apoio à pedreira e respetivos acessos os solos são revolvidos de forma a promover a sua descompactação e arejamento, e a reconstituir, na medida do possível, a sua estrutura e equilíbrio;
- Monitorizar, no local, a eficácia das medidas de recuperação e integração paisagística adotadas e proceder à sua eventual correção.

### 5.4.4. Manutenção e conservação

As operações de manutenção e conservação da recuperação paisagística prolongar-se-ão por um período de 2 anos após a conclusão dos trabalhos em cada fase, incluindo trabalhos de rega, corte ou ceifa, fertilização, ressementeiras, retancha e desbaste, conforme detalhado e calendarizado no Plano de Pedreira.

## 5.5. FASEAMENTO DA RECUPERAÇÃO

O faseamento do PARP irá obedecer ao faseamento da lavra (Desenho 3, na Parte VIII). Assim, com avanço da exploração serão imediatamente recuperadas as áreas previamente intervencionadas,

reduzindo a área total intervencionada e cumprido o requisito do PIER do Escarpão em que o somatório das áreas em recuperação e das áreas não exploradas deverá ser sempre superior a 50 % da área da pedreira.

Nesse sentido, a metodologia de exploração da área de intervenção assenta numa estratégia de afetação faseada de áreas, criando-se um balanço constante entre áreas em exploração e áreas em recuperação. De facto, essa metodologia de evolução modular deverá ser uma das mais adequadas, porquanto permite a libertação sucessiva de áreas à medida que a lavra avança para outras áreas.

O PARP será aplicado em três estágios principais, correspondentes a faseamentos distintos em termos de ações, que se podem sistematizar do seguinte modo (Desenho 3, na Parte VIII):

**Intervenção Inicial - Fase 0**
Trabalhos de recuperação a realizar nas zonas já exploradas, na zona de defesa/proteção e nos aterros existentes a remover/recuperar existentes (Desenhos 2 e 3, na Parte VIII). Estes trabalhos serão efetuados num prazo de cerca 10 anos.

**Recuperação - Fase 1, Fase 2 e Fase 3**
As intervenções de integração paisagística na Fase 1, 2 e 3 da lavra (Desenho 3, na Parte VIII) terão início após a libertação de zonas de lavra finalizadas e irão avançar em concomitância com os trabalhos de exploração, através do respetivo encosto de terras e modelação dos taludes. Está, assim, subjacente à conceção do presente projeto um sub-faseamento dos trabalhos de recuperação das cotas mais elevadas para as mais baixas, que se dará sempre que possível e desde que as operações de exploração da pedreira o permitam.

Assim, as operações associadas à recuperação passarão pelo enchimento da área escavada com os materiais de aterro disponíveis, modelação final da área, para ajustamento de pormenor às cotas previstas, espalhamento da terra viva, sementeira e plantação das espécies preconizadas.

Deste modo, a conclusão das fases de recuperação estará dependente da disponibilidade de estéreis e da conclusão dos trabalhos de aterro, estimando-se a sua conclusão dois anos após a finalização dos trabalhos de lavra, ou seja, cerca de 42 anos após o licenciamento.

**Manutenção**
A última fase corresponde às operações de manutenção e conservação da vegetação, o que decorrerá durante um período de 2 anos.

Refere-se à fase de desativação da pedreira e é, por isso, uma etapa crucial uma vez que é nela que deverá haver uma maior preocupação de integração entre as diversas áreas recuperadas e destas com a envolvente.

A duração total prevista para a intervenção de recuperação será de cerca de 44 anos após a obtenção da licença, incluindo os trabalhos de recuperação (42 anos) e as operações de manutenção e conservação da vegetação (2 anos).

## 5.6. ORÇAMENTO DA RECUPERAÇÃO PAISAGISTA

Foram realizadas medições das áreas envolvidas na proposta de recuperação paisagística e orçamentadas as ações a implementar. O orçamento apresentado constitui uma estimativa de custos face aos valores praticados atualmente no mercado para cada uma das rubricas. Em síntese, o valor total da recuperação paisagística foi estimado em **801 171,00 €** (oitocentos e um mil cento e setenta e um euros).

# 6. PLANO DE DESATIVAÇÃO

## 6.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

As intervenções previstas no âmbito da desativação da pedreira visam a preparação da área para a sua devolução em condições de permitir o uso futuro definido no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, nas adequadas condições de segurança e enquadramento com o meio envolvente.

Assim, seguidamente serão descritas as medidas a implementar durante e após o encerramento ou desativação da exploração, em termos de geotecnia e drenagem, de ambiente, de desmantelamento das instalações fixas, de remobilização dos equipamentos móveis, de integração dos recursos humanos e de segurança, para que os objetivos referidos possam ser atingidos.

## 6.2. DESMANTELAMENTO DAS INSTALAÇÕES

### 6.2.1. Técnicas de desmantelamento

As fundações da instalação de britagem e lavagem e das instalações de apoio serão demolidas com recurso a pás carregadoras e/ou escavadoras giratórias e transportadas por camiões para operador de gestão de resíduos.

Por sua vez, os equipamentos das instalações de britagem e lavagem, o depósito de combustível e a báscula serão remobilizados para outros locais e utilizações da empresa. A instalação de britagem a utilizar durante a Fase 3 da lavra, após o desmantelamento das atuais instalações de britagem e lavagem, será também remobilizada ou vendida.

Os postos de transformação serão também desmantelados bem como toda a cablagem de alimentação elétrica da pedreira. O desmantelamento desta instalação será realizado previamente, por técnicos especializados, uma vez que este tipo de operação implica cuidados de segurança acrescidos.

A fossa séptica estanque será esgotada previamente por entidade autorizada e será posteriormente removidas do local da pedreira e enviada para operador de gestão de resíduos.

As unidades modulares pré-fabricadas a utilizar na fase final da lavra (Fase 3) serão removidas para estaleiro ou vendidas, sendo as fundações, cablagens e tubagens enviadas para operador de resíduos licenciado.

Em todas as atividades de desmantelamento serão destacados funcionários da empresa, quando necessários, para auxiliar o pessoal especializado. As atividades que não necessitarem de cuidados especiais, tal como a demolição das instalações, entre outras, serão realizadas por funcionários da empresa.

### 6.2.2. Destino dos equipamentos e materiais

No final da atividade industrial da pedreira, as instalações desmanteladas terão o destino apresentado no Quadro II.14.

Quadro II.14 – Desmantelamento das instalações de apoio e anexos.

| INSTALAÇÕES | INTERVENÇÃO | DESTINO |
|---|---|---|
| Instalações sociais e de apoio | Demolição das estruturas | Transporte dos resíduos da demolição para operador de gestão de resíduos. |
| Instalações de britagem e de lavagem fixas e móveis | Desmantelamento e remobilização dos equipamentos das instalações de britagem e de lavagem | Remobilização ou venda dos componentes das instalações. As fundações (betão) serão enviadas para operador de gestão de resíduos. |
| Depósito de combustível e báscula | Remobilização com demolição das fundações | Remobilização ou venda dos equipamentos e envio do material das fundações para operador de gestão de resíduos. |
| Posto de transformação | Desmantelamento, demolição e transporte | Remobilização ou venda dos equipamentos do PT. O edifício será demolido e o material resultante irá para operador de gestão de resíduos. |
| Unidades modulares pré-fabricadas | Desmantelamento, demolição e transporte | Remobilização ou venda dos contentores. As fundações, bem como todas as tubagens, cablagens serão enviadas para operador de gestão de resíduos. |
| Fossa estanque | Esgotamento prévio e remoção da fossa | A fossa será enviada para operador de gestão de resíduos. |

### 6.2.3. Recursos humanos e equipamentos

Os recursos humanos afetos à pedreira, no final da exploração, serão integrados em estabelecimentos da empresa, ou serão rescindidos de forma amigável os contratos de trabalho. Alguns dos trabalhadores ficarão na pedreira durante o período de encerramento da mesma.

Os equipamentos móveis existentes na pedreira, após a conclusão dos trabalhos de encerramento, serão objeto de comercialização por parte da empresa, ou remobilizados para outra unidade industrial. Durante a fase de desativação da exploração ficarão na pedreira alguns equipamentos móveis, nomeadamente uma pá carregadora e um *dumper*. Após o fecho da exploração não restará na área qualquer equipamento móvel.

### 6.2.4. Acessos

Os acessos à pedreira serão os que forem deixados durante a fase de recuperação paisagística. Os acessos existentes nessa fase servirão de forma competente os trabalhos de desativação.

### 6.2.5. Faseamento das operações

O faseamento proposto para as intervenções a desenvolver no âmbito da desativação da pedreira depende da evolução dos trabalhos, ou seja, está condicionado por vários fatores, nomeadamente, o clima e a disponibilidade dos meios técnicos e logísticos, etc. De qualquer forma, prevê-se que a instalação de britagem e lavagem atual, bem como as instalações sociais e de higiene sejam

desmanteladas no final da Fase 2 da lavra, ou seja, dentro 31 anos. A desativação final da pedreira ocorrerá no ano 40, após a conclusão dos trabalhos de lavra, através do desmantelamento das instalações sociais constituídas por unidades modulares pré-fabricadas e da instalação de britagem, entre outros equipamentos e instalações que possam existir.

## 6.3. AMBIENTE

### 6.3.1. Resíduos

Quando concluídos todos os trabalhos de desmonte e modelação será efetuada uma vistoria de modo a garantir que todos os resíduos existentes na pedreira foram totalmente expedidos por entidades licenciadas para os locais adequados. Caso seja detetada a presença de algum resíduo dentro da área licenciada serão tomadas de imediato todas as medidas necessárias para o remover. Os potenciais resíduos sobre os quais incidirá a vistoria na fase de desativação serão os que se apresentam no Quadro II.15 e que resultam da normal atividade industrial e das atividades de desativação.

Quadro II.15 – Resíduos resultantes da atividade industrial e das atividades de desativação.

| TIPO DE RESÍDUO | CÓDIGO LER | DESTINO |
|---|---|---|
| Resíduos de extração de minérios não metálicos | 01 01 02 | Modelação da área da pedreira |
| Gravilhas e fragmentos de rocha | 01 04 08 | |
| Areias e argilas | 01 04 09 | |
| Óleos de motores, transmissões e lubrificação | 13 02 08 | Operador de resíduos licenciado |
| Pneus usados | 16 01 03 | |
| Filtros usados | 16 01 07 | |
| Betão | 17 01 01 | |
| Tijolos | 17 01 02 | |
| Lamas de fossas sépticas | 20 03 04 | |

### 6.3.2. Ruídos, vibrações e poeiras

As atividades de desmantelamento das instalações sociais e industriais, só pontualmente induzirão aumentos nos níveis de ruído, nomeadamente, aquando das demolições das fundações e dos respetivos carregamentos para camiões ou *dumpers*. Pelo facto de se minimizar nesta fase as principais fontes de ruído existentes neste tipo de exploração, como sejam os rebentamentos e as instalações de britagem e lavagem a funcionar, prevê-se que os níveis de ruído venham a diminuir.

No que concerne às vibrações, estas serão nulas na fase de desativação, uma vez que não se registarão rebentamentos para desmonte de rocha.

No que respeita à emissão de poeiras durante a atividade de desativação, os impactes serão minimizados em virtude da redução dos trabalhos de desmonte e beneficiação do calcário. Relativamente às poeiras geradas pela circulação de veículos, durante a desativação, serão reduzidas através das regas frequentes a efetuar nos dias secos e ventosos. Na fase pós-desativação, dado o

revestimento vegetal proposto para toda a área da pedreira, e a ausência da atividade industrial de extração, não são de prever quaisquer problemas ao nível da emissão de poeiras.

## 6.4. SISTEMAS DE SEGURANÇA

A existência de atividades na fase de desativação motiva a necessidade de implementar medidas de prevenção contra acidentes. O mesmo se passa pelo facto de ter sido realizada uma escavação que poderá motivar quedas de pessoas, de animais e de equipamentos. Neste contexto será importante identificar os riscos e as principais medidas de prevenção a adotar para combater acidentes durante a fase de desativação e pós-desativação, definir os sinais a aplicar, os meios de emergência e de primeiros socorros que deverão existir, bem como as instalações sociais necessárias para os trabalhadores durante esta fase de desativação.

Os serviços subcontratados a entidades externas deverão ser alvo de acordo no que respeita ao fornecimento das proteções necessárias, bem como ao cumprimento da legislação em vigor nessa matéria.

## 6.5. ORÇAMENTO

Os custos das intervenções relacionadas com o encerramento da pedreira "Escarpão n.º 3" foram estimados em cerca de 62 100 €.

## 6.6. MONITORIZAÇÃO

Na fase de desativação, para além do cumprimento do Plano de Monitorização, deverá ser objeto de verificação a qualidade de execução das atividades de demolição e desmantelamento, a ausência de resíduos não mineiros na área da pedreira, assegurando condições ambientais e de segurança adequadas.

Esta monitorização específica será realizada pelo Responsável Técnico da pedreira, e/ou pelos respetivos responsáveis pelos trabalhos de desativação, no decurso dos trabalhos de encerramento.

# 7. CALENDARIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

De acordo com a solução de lavra e de recuperação paisagística propostas e atendendo ao faseamento definido, pode ser observada no Quadro II.16, a calendarização e a articulação das várias atividades relacionadas com a exploração, a modelação, a recuperação paisagística e a desativação.

De acordo com esse cronograma, todos os trabalhos interventivos na pedreira estarão concluídos ao fim de 42 anos, permanecendo por mais 2 anos a manutenção das ações de recuperação e o controlo do aterro. Assim, a área da pedreira cessará todas as atividades ao final de 44 anos.

Quadro II.16 - Calendarização das várias atividades da pedreira.

| TIPO DE ATIVIDADE | ANOS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-10 | 11-12 | 13-31 | 32-40 | 41-42 | 43 | 44 |
| Lavra | Fase 1 | | Fase 2 | Fase 3 | | | |
| Aterro, Modelação e Recuperação | Fase 0 | Fases 1, 2 e 3 | | | | | |
| Manutenção | | | | | | | |
| Desativação | | | Ano 31 [1] | | Desativação Final | | |
| Controlo do aterro | | | | | | | |

[1] Desativação da instalação de britagem e lavagem e substituição por uma unidade nova (móvel) e desativação das instalações sociais e de apoio atuais e instalação de unidades modulares pré-fabricadas.

# III. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA



*(Página intencionalmente deixada em branco)*

# 1. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

## 1.1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresenta-se a análise e caracterização do estado atual do ambiente, em sentido lato, na área de influência do Projeto de ampliação da pedreira "Escarpão n.º 3". Esta análise tem por objetivo definir as condições do estado corrente do meio ambiente, suscetíveis de serem influenciadas pela implantação deste Projeto. Esta caracterização fundamenta-se na informação de base obtida a partir de bibliografia, na consulta a diversas entidades (Câmara Municipal de Albufeira, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Algarve, etc.), sites da internet disponibilizados pelas diversas entidades e em trabalho de campo realizado para levantamentos temáticos, para aferição da informação recolhida.

A avaliação da situação atual irá consubstanciar a previsão e avaliação dos impactes gerados pela implementação do Projeto.

Como área base de estudo considerou-se a área de implantação do Projeto e a sua envolvente, sobre a qual terão maior incidência as alterações associadas à implementação do Projeto. Adicionalmente, delimitou-se uma área de enquadramento representada, preferencialmente, à escala 1/25 000, e nesta base cartografou-se a informação considerada relevante para a análise e compreensão dos fatores ambientais considerados.

O âmbito e a escala geográfica, considerados no estudo, foram ainda ajustados em função dos diferentes fatores biofísicos, socioeconómicos e culturais considerados, tendo a especificidade inerente a cada um conduzido à abordagem em níveis de análise que variaram entre a escala local e a escala regional.

## 1.2. CLIMA

### 1.2.1. Influência do clima na análise de outros descritores ambientais

A caracterização das variáveis climatológicas tem por objetivo providenciar um enquadramento das características gerais do local bem como fornecer dados para a avaliação dos impactes associados a alguns dos descritores ambientais mais relevantes para o EIA. Assim, destaca-se a influência que tanto o regime de ventos como a precipitação exercem sobre os descritores da qualidade do ar, qualidade das águas e ambiente sonoro.

No que respeita à qualidade do ar, o transporte de poluentes, em especial a dispersão das partículas em suspensão, é bastante influenciado pelo regime de ventos sendo função dos seus rumos predominantes. De igual modo, também a precipitação tem bastante influência na dispersão dos poluentes, uma vez que promove a sua deposição por via húmida.

Quanto à qualidade das águas, a precipitação é responsável por fenómenos de diluição e arrastamento de poluentes, o que pode afetar tanto as águas superficiais como as subterrâneas.

O regime de ventos condiciona a propagação das ondas sonoras uma vez que, por se tratarem de ondas mecânicas, estão sujeitas ao campo local de velocidades, o que significa que o ruído oriundo das áreas de exploração será sentido com maior intensidade quando o vento sopra dessas áreas na direção dos recetores. No que se refere ao ambiente sonoro, é necessário considerar fatores adicionais como a

temperatura e a humidade atmosférica, uma vez que estes terão influência na velocidade de propagação das ondas sonoras. De facto, o incremento da temperatura leva a um aumento da velocidade de propagação, enquanto que o aumento da humidade atmosférica faz com que exista um maior número de obstáculos à propagação das ondas sonoras, reduzindo a sua energia e diminuindo o tempo de reverberação.

Para a caracterização do clima, utilizaram-se os dados da estação mais próxima da área de implementação do projeto, a estação de Quarteira, com as seguintes coordenadas de localização: Latitude - 37º 04' N, Longitude – 8º 06' W, Altitude – 1,5 m. Os dados utilizados dizem respeito às normais climatológicas correspondentes ao período entre 1959 e 1974.

No que se refere aos valores de precipitação, foi possível obter dados de locais mais próximos da área de exploração, concretamente nas estações udométricas de Loulé (normais climatológicas do período 1951 a 1980), e Paderne (*idem*, do período 1958 a 1980). Contudo, no sentido de comparar os valores de precipitação com os valores de temperatura, utilizaram-se os valores de precipitação da estação climatológica de Quarteira.

### 1.2.2. Caracterização geral do clima

O clima de Portugal apresenta um conjunto de características comuns, nomeadamente temperaturas próximas no Norte e no Sul do país, apresentando um Verão moderadamente quente e um Inverno pouco rigoroso. O Verão coincide, aproximadamente, com o período seco, enquanto no Inverno ocorre o máximo de precipitação.

Para além destas características comuns, o clima de Portugal apresenta variações regionais, de acordo com as quais se divide o país em regiões climáticas.

O Algarve apresenta o clima mais oceânico de Portugal, caracterizado por Verões quentes (23 a 24 ºC) e Invernos amenos (11,5 ºC). No litoral, a precipitação não excede valores da ordem dos 350 a 500 mm. Em geral, o período seco é de cinco a seis meses. O nevoeiro é um fenómeno meteorológico raro, exceto na península do Sudoeste Algarvio. Os valores de humidade relativa são, pelo contrário, elevados. As trovoadas têm frequências de ocorrência muito baixas.

De acordo com a classificação de Köppen, a região do Algarve apresenta um clima de estepe, com chuvas preponderantes de Inverno, com valores de precipitações anuais inferiores a 500 mm e temperaturas médias anuais superiores a 15 ºC. Por último, de acordo com a classificação de Thornthwaite[1], o clima da região é classificado de semiárido.

### 1.2.3. Temperatura

A temperatura é um dos elementos do clima com menor variação interanual. A temperatura média anual medida na estação de Quarteira é de 16,6 ºC e a amplitude térmica anual é de 8,3 ºC.

A temperatura média máxima registou-se no mês Julho (22,8 ºC). O mês de Janeiro foi o mês mais frio, tendo-se registado o valor médio de 11,1 ºC. Estes dados são reveladores da amenidade do clima desta região. No Quadro III.1, pode observar-se o número de dias em que se registaram temperaturas extremas. De salientar, o facto de não haver registos da ocorrência de valores de temperatura inferiores a 0 ºC.

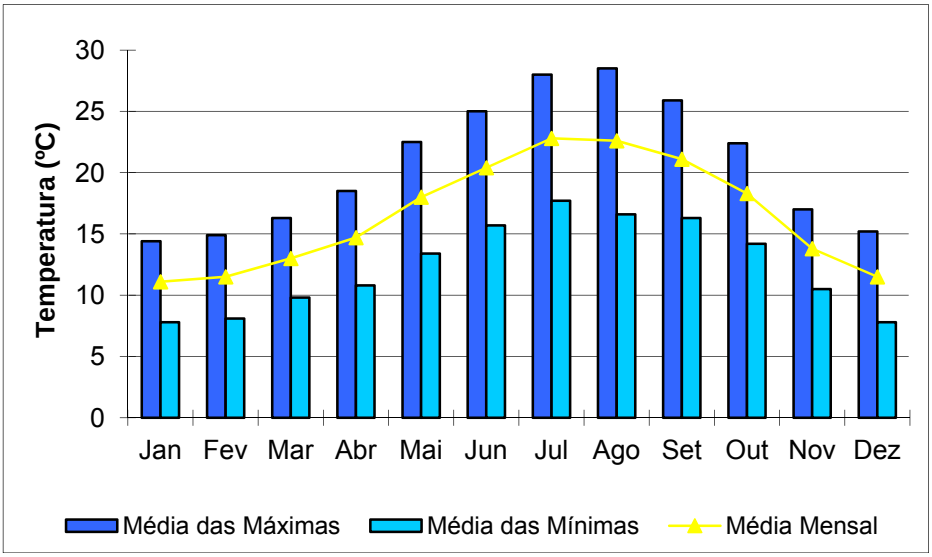
[1] *in* Ribeiro *et al*., 1987.

Quadro III.1. - Número de dias por ano com temperaturas extremas.

| | QUARTEIRA |
|---|---|
| Temp. máxima >25 ºC | 96,6 |
| Temp. Mínima < 0,0 ºC | 0,0 |
| Temp. mínima > 20,0 ºC | 9,3 |

Fonte: INMG (1991)

Na Figura III.1, pode observar-se a distribuição da temperatura média mensal, média da temperatura máxima mensal e média da temperatura mínima mensal. A temperatura média mensal é sempre superior a 11,1 ºC e inferior a 22,8 ºC. O valor médio mais baixo das temperaturas mínimas regista-se no mês de Janeiro (7,8 ºC), enquanto o valor médio mais elevado das temperaturas máximas observa-se no mês de Agosto (28,5 ºC).




Fonte: INMG (1991)

Figura III.1 - Distribuição das temperaturas médias mensal, média das temperaturas máximas e média das temperaturas mínimas.

### 1.2.4. Precipitação

Na estação de Paderne, a precipitação média anual é de 680,1 mm, sendo dezembro o mês mais chuvoso (118 mm) e Julho o mês com o registo mais baixo de precipitação (1,6 mm).

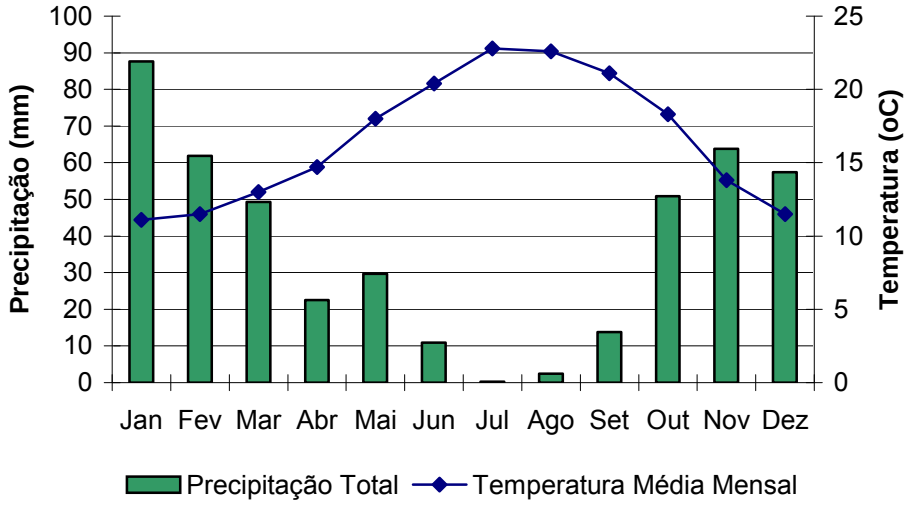
Em Loulé, o valor médio de precipitação é de 697 mm, o mês de janeiro corresponde ao mês mais chuvoso (116,1 mm) e Junho é o mês menos chuvoso (1 mm).

A estação de Quarteira registou, no período considerado, uma precipitação média anual de 450,5 mm. O mês em que se registaram os valores mais elevados de precipitação foi Janeiro (87,6 mm). De entre os meses menos chuvosos, destacam-se julho (0,3 mm) e agosto (2,4 mm).

A diferença encontrada entre os valores de precipitação da estação de Quarteira e das estações de Loulé e Paderne, está possivelmente relacionada com a diferença do relevo existente entre a faixa litoral e a faixa interior.

Relativamente à estação de Quarteira, havendo dados relativos à temperatura média anual, foi possível traçar o gráfico termo-pluviométrico, que assinala a distribuição sazonal da precipitação e da temperatura média mensal.

A precipitação apresenta, ao longo do ano, fortes variações, o que permite a distinção de dois períodos: um período chuvoso, compreendido entre Outubro e Março (82 % da precipitação anual), e um período seco, observado entre Abril a Setembro, em que se observaram valores de precipitação mensal inferiores a 30 mm. Os mínimos de precipitação coincidem com os meses mais quentes (Julho e Agosto) (Figura III.2).




Fonte: INMG (1991)

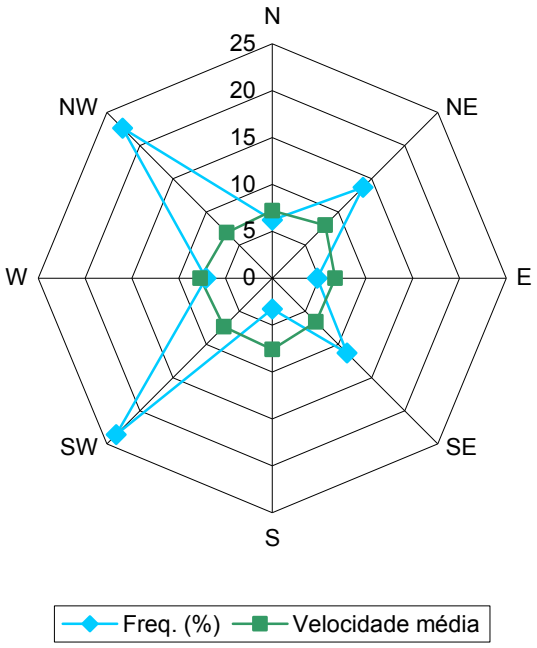
Precipitação média anual: (R) = 450,5 mm  Temp. média anual = 16,6 ºC

Figura III.2 - Gráfico termopluviométrico

## 1.2.5. Regime de ventos

O conhecimento do regime de ventos assume uma grande importância na caracterização do clima de uma dada região, dado que este elemento climático influencia de forma significativa outros parâmetros hidrológicos e meteorológicos, como a evapotranspiração e a ocorrência de geadas. Por outro lado, o conhecimento da frequência e da velocidade dos ventos predominantes permite avaliar as condições existentes para a dispersão de poluentes atmosféricos.

Os ventos dominantes nesta estação são os que ocorrem na direção Sudoeste (23,6 % da frequência anual) e Noroeste (22,6 % da frequência anual). A velocidade média anual é aproximadamente igual em todos os quadrantes (Figura III.3). Destaca-se que a frequência das calmas (ventos com velocidade inferior a 1 km/h) é de 7,4 %.




Fonte: INMG (1991)

Figura III.3 - Rosa dos Ventos (frequência e velocidade média anual).

### 1.2.6. Nevoeiro, nebulosidade e humidade relativa.

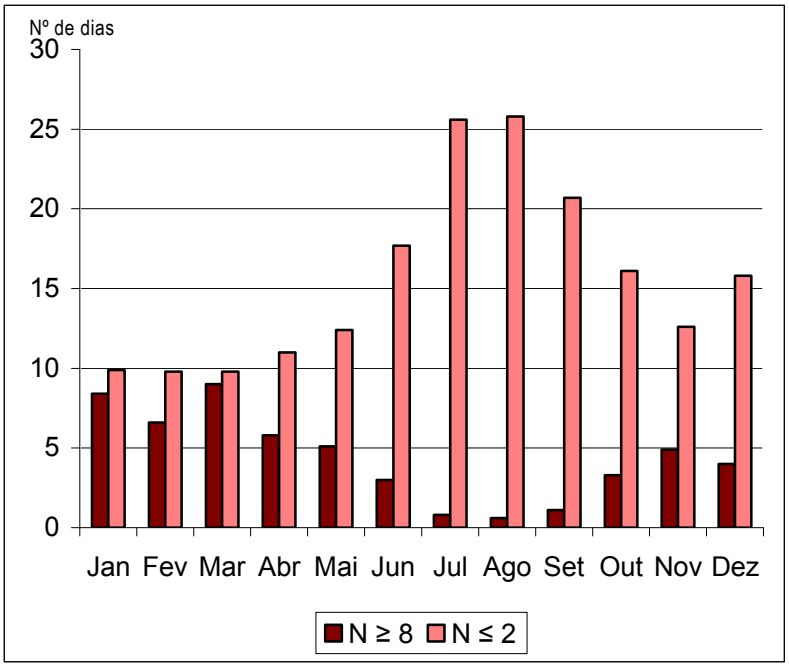
Esta zona é ocasionalmente sujeita à ocorrência de nevoeiros, em particular os nevoeiros litorais, provocados por fenómenos de advecção de massas de ar oceânicas. O nevoeiro é um fenómeno relativamente raro, ocorrendo com maior frequência durante a manhã e, em média, em 0,8 dias/ano.

A humidade relativa tem uma variação reduzida em termos mensais, atingindo os valores máximos nos meses de janeiro e fevereiro, e os valores mínimos nos meses de julho e agosto.

A nebulosidade quantifica a fração do céu coberta por nuvens, expressa em décimos ou oitavos de céu coberto. Este parâmetro climático condiciona diretamente a insolação e indiretamente a estabilidade atmosférica, condicionante da difusão turbulenta.

A nebulosidade é um parâmetro que apresenta variações pouco significativas ao longo do ano. De facto, as oscilações registadas na estação de Quarteira, quer ao longo do dia, quer ao longo do ano, são mínimas.

O mês em que se registou um maior número de dias em que o céu se manteve encoberto (N≥8) foi o mês de Março (9,0 dias), enquanto no mês de agosto se registou o valor mínimo (0,6 dias) (Figura III.4).




Fonte: INMG (1991)

Figura III.4 - Variação anual da nebulosidade.

### 1.2.7. Geada, granizo, neve e trovoada

Durante o período considerado, não se registou na estação de Quarteira queda de neve, geada e granizo. Para a estação em análise não existem registos relativos à ocorrência de trovoadas.

## 1.3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

### 1.3.1. Geomorfologia

Em termos geomorfológicos a área da pedreira localiza-se na plataforma litoral da Orla Algarvia. Esta plataforma diferenciou-se a partir da Peneplanície Alentejana ou Superfície Fundamental, atribuída ao Paleogénico, e continuou a evoluir de forma poligénica no Neogénico, em ambiente marinho litoral pouco profundo[1]. A evolução poligénica da aplanação foi perturbada por deformações tectónicas de pouca amplitude, que foram niveladas por um retoque erosivo em ambiente marinho de pouca profundidade, ou de praia.

Assim, a evolução da plataforma litoral na região SW do território português contemplou a ocorrência de um último retoque generalizado da Superfície Fundamental em ambiente marinho litoral passando, em continuidade, a ambiente continental de planície costeira para o interior, antes da individualização daquela plataforma. Essa individualização resultou de um importante episódio tectónico que fragmentou a Superfície Fundamental, desencadeando a instalação de leques aluviais que constituem o primeiro afeiçoamento da plataforma litoral, então individualizada.

[1] Pereira, 1990.

As características do relevo da Orla Algarvia resultam da composição litológica das formações geológicas e da posição entre o mar e as serras do Caldeirão e Monchique. Entre essas formações geológicas, sobressaem os calcários pela importância que têm na génese do relevo cársico. Saliente-se, porém, as fraturas e áreas de rocha esmagada, relativamente frequentes, que retiram regularidade às formas existentes.

A pedreira e envolvente próxima, nomeadamente a Sul, são caracterizadas por apresentarem cotas baixas, em redor de 40 m a 80 m, com relevo aplanado, umas vezes marcado pela presença de solos profundos de barro vermelho, correspondentes a aluviões, outras vezes por alguns afloramentos de rocha calcária, sempre com a presença de solos residuais de terra *rossa*. Essa área, de cotas relativamente baixas, constitui o denominado planalto do Escarpão, que se desenvolve em calcários do Malm com uma inclinação geral para WSW[1].

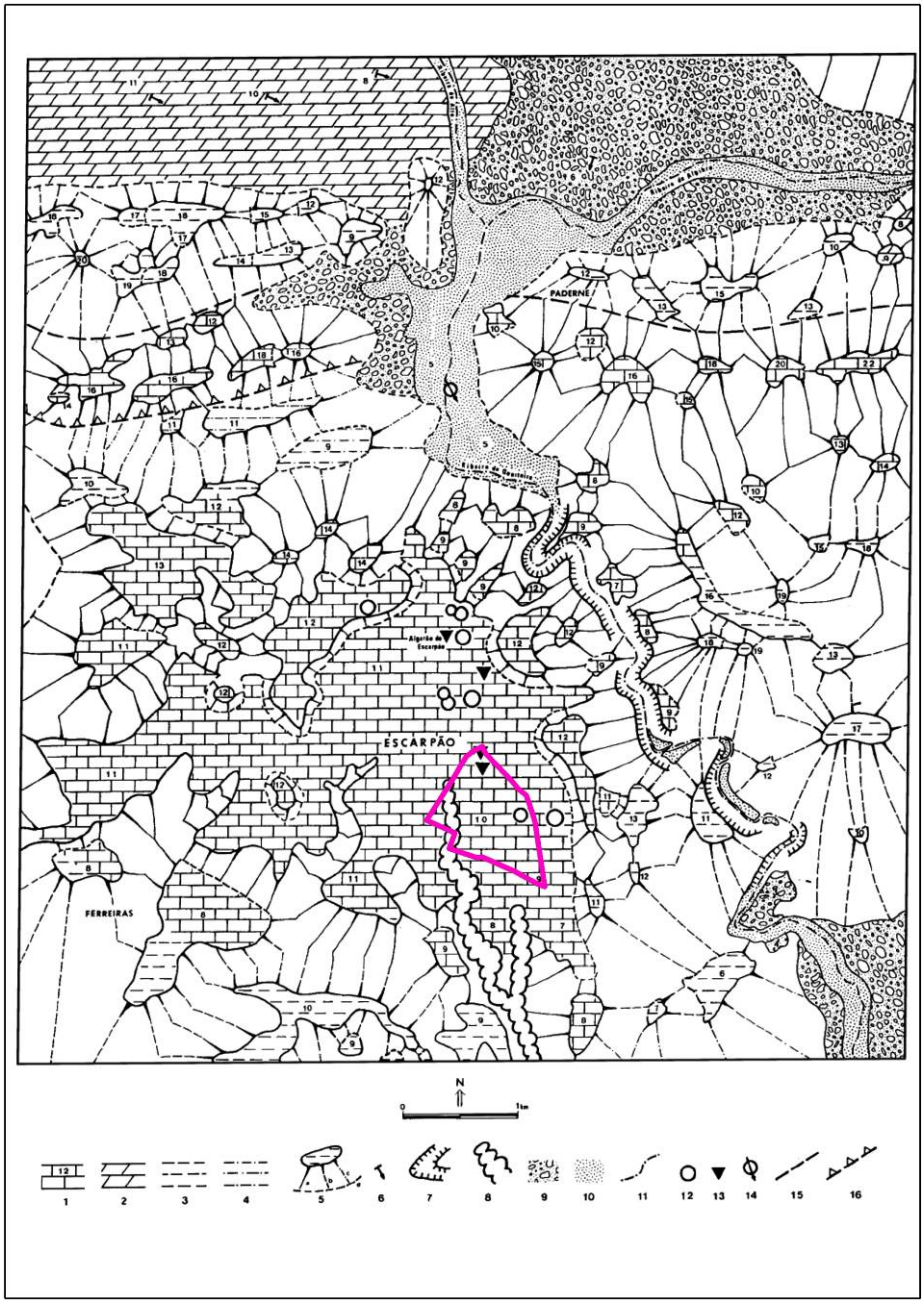
O modelado cársico que esta área apresenta deve-se à preponderância dos processos erosivos por dissolução, motivando o fraco desenvolvimento da rede de drenagem subaérea e o desenvolvimento de campos de lapiás com coberturas, por vezes bastantes expressivas, de terra *rossa*.

A carsificação desenvolveu-se sobre uma superfície de aplanação de altitude próxima dos 110 m, sendo ainda visíveis, nalguns locais, depósitos de areias vermelhas que talvez se possam relacionar com essa superfície. O esboço geomorfológico da região encontra-se representado na Figura III.5, com implantação da área da pedreira. De acordo com essa figura, a área da pedreira insere-se na unidade "aplanação em rochas calcárias" e possui no seu interior uma dolina e dois algares que muito provavelmente já não existem uma vez que se encontram em área já intervencionada pela atividade extrativa.

De facto, os algares identificados nessa figura encontram-se na zona onde está instalada a unidade de britagem, pelo que, a existirem, poderão vir a ser alvo de estudo e eventual preservação, uma vez que o projeto prevê a exploração dessa área com prévio desmantelamento da central. A área possui ainda um vale desorganizado por dolinas na zona Oeste, em área ainda não intervencionada.

A área da pedreira, de características essencialmente aplanadas, apresenta cotas que variam entre os 83 m a Sul e os 105 m a Norte. Como resultado da atividade extrativa, a área apresenta-se também bastante artificializada, possuindo uma corta, depósitos de materiais e uma bacia de decantação. A área ainda não intervencionada pela pedreira não apresenta quaisquer estruturas cársicas que mereçam preservação, embora se reconheça nos calcários e dolomitos do Escarpão as formas endocársicas mais importantes e numerosas de todo o Algarve[2].

[1] Almeida, C. & Crispim, J. A. 1987.
[2] Almeida, C. 1985.




Fonte: Almeida, C. & Crispim, J. A. 1987.

1 - aplanação em rochas calcárias (com altitude em decâmetros); 2 - em rochas dolomíticas; 3 - em rochas calco-margosas; 4 - em rochas detríticas; 5 - topo aplanado, vertente em rochas calcárias (a), calco-margosas (b), detríticas (c) e base de vertente (d); 6 - inclinação das superfícies; 7 - vale encaixado; 8 - vale desorganizado por dolinas; 9 - terraço; 10 - aluviões; 11 - linhas de água principais; 12 - dolina; 13 - algar; 14 - nascente; 15 - falha; 16 – cavalgamento.

Figura III.5 - Esboço geomorfológico da região.

A este respeito convirá salientar que as regiões cársicas são caracterizadas pela circulação de água subterrânea em zonas de elevada permeabilidade secundária, nomeadamente descontinuidades planares. As características físico-químicas das rochas aí presentes influenciam os fenómenos de erosão e corrosão. Por outro lado, da facilidade de penetração na rocha pela água depende a eficácia dos processos em que este agente intervém. O desenvolvimento desses processos é elevado pelo aumento da área de contacto resultante do aumento da porosidade da rocha, ou seja, do tamanho dos grãos, da forma de ligação e do cimento.

Os fatores estruturais, fracturação e estratificação, revelam-se, assim, importantes na distribuição das formas cársicas superficiais e subterrâneas, sendo ao longo das fraturas que se observam os carsos mais desenvolvidos.

Do processo de dissolução resultam solos, essencialmente areno-argilosos, de cor avermelhada que cobrem, total ou parcialmente, as formações calcárias.

Os lapiás são, assim, as formas resultantes da dissolução que cinzela os blocos das rochas calcárias (cársicas). Em sentido mais amplo, lapiás é o conjunto da superfície modelada com essas formas, assumindo o significado de "campo de lapiás".

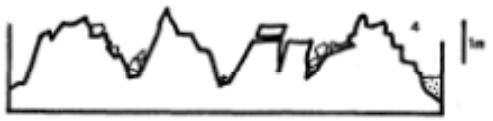
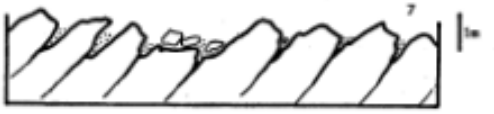
O clima algarvio, caracterizado por grande secura e precipitações concentradas em curto período do ano, contribui para criar uma morfologia de caneluras, regueiras, lâminas, agulhas, etc. A reduzida precipitação do Algarve e o seu carácter concentrado contribuem para que as formas do carso evoluam muito lentamente, por vezes sem esquema morfológico nítido, limitando-se a ação da pluviosidade mais a apagar os traços de morfologias anteriores que a construir formas novas[1].

Exceto em zonas de calcários muito puros e compactos, as morfologias lapiares têm, em muitos casos, o aspeto de formas cuja evolução parou. São exemplo disto as cristas desfeitas, torres desmoronadas e septos inter-canelares degradados.

Tomando como referência os tipos de lapiás do carso do Algarve (Figura III.6)[2] verifica-se que o modelado cársico da área de intervenção apresenta-se sob a forma de lapiás em fase de degradação avançada, onde os depósitos de *terra rossa* cobrem enormes manchas. Os tipos de lapiás predominantes são o lapiás residual e o lapiás semi-enterrado. Por vezes, ocorrem, também, lapiás de arestas vivas, dolinas e mais raramente lapiás de juntas de estratificação.

As linhas de água existentes nesta área correspondem a vales secos, com leitos preenchidos com depósitos de *terra rossa*. Estes materiais poderão considerar-se como depósitos aluvionares, os quais se encontram associados a calhaus dispersos de calcário de dimensões normalmente inferiores a 10 cm. A génese destes depósitos está relacionada com os episódios de carácter torrencial que ocorrem associados às precipitações concentradas.

[1] Crispim, J. A. 1983-85.
[2] *Idem*.

| | |
|---|---|
|  | Lapiás residual |
|  | Lapiás enterrado |
|  | Lapiás semi-enterrado |
|  | Lapiás de arestas vivas |
|  | Lapiás de diaclases |
|  | Lapiás de juntas de estratificação (camadas horizontais) |
|  | Lapiás de juntas de estratificação (camadas inclinadas) |

Fonte: Crispim, J. A. 1983-85.

Figura III.6 – Tipos de lapiás do carso Algarvio.

Os depósitos de *terra rossa* estão, atualmente, a ser erodidos para as zonas deprimidas, pelo que os lapiás de maiores dimensões foram observados nas zonas de cotas mais elevadas (na zona NW da área). As suas maiores dimensões talvez tenham explicação apenas por este processo de erosão e não pelo próprio processo de formação do carso.

Considerando que o modelado cársico da área em estudo se encontra em fase de degradação avançada, devida à erosão natural induzida pela pluviosidade, que se faz no sentido da destruição das formas anteriores e não no sentido do desenvolvimento de novas formas, acelerada pela recente atividade antrópica, conclui-se pelo interesse menor do carso superifical.

Relativamente ao endocarso a situação é bastante diferente, uma vez que são reconhecidas várias cavidades das quais a mais importante é o Algarão do Escarpão[1]. Algumas dolinas funcionam como

[1] Almeida, C. 1985.

sumidouros, na época das chuvas, permitindo a infiltração das águas pluviais e a passagem para a rede de águas subterrâneas. Informação detalhada sobre essa circulação encontram-se no descritor dos recursos hídricos deste EIA.

As frentes de exploração existentes na pedreira apresentam-se bastante carsificadas, principalmente na zona superficial do maciço calcário (correspondente aos primeiros 10 m). Trata-se do desenvolvimento da carsificação em profundidade, onde os depósitos areno-argilosos resultantes do processo são constante. De referir que não foram identificadas na área da pedreira quaisquer cavidades cársicas sem preenchimento desses materiais, o que denota o fraco interesse na preservação dessas estruturas cársicas. Apesar disso, reconhece-se o potencial que a área possui para a ocorrência de cavidades cársicas que poderão possuir um interesse científico relevante, à semelhança do que ocorre com outras estruturas no Algarve.

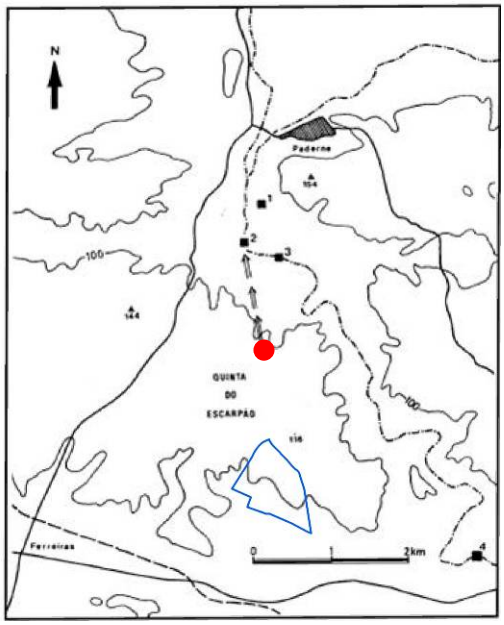
Relativamente ao Algarão do Escarpão encontra-se fora da área da pedreira a cerca de 1 km para Norte (Figura III.7). Na tese de Doutoramento de Costa Almeida (1985) são apresentadas as coordenadas do Algarão do Escarpão[1] (referidas sistema Hayford-Gauss, ponto fictício) como:

- M=193,05;
- P=20,40.

Esse autor refere ainda que se situa "*(...) no planalto calcário da Quinta do Escarpão. A entrada situada numa antiga pedreira, dá acesso a um conjunto de galerias e poços que termina numa zona com circulação activa*".

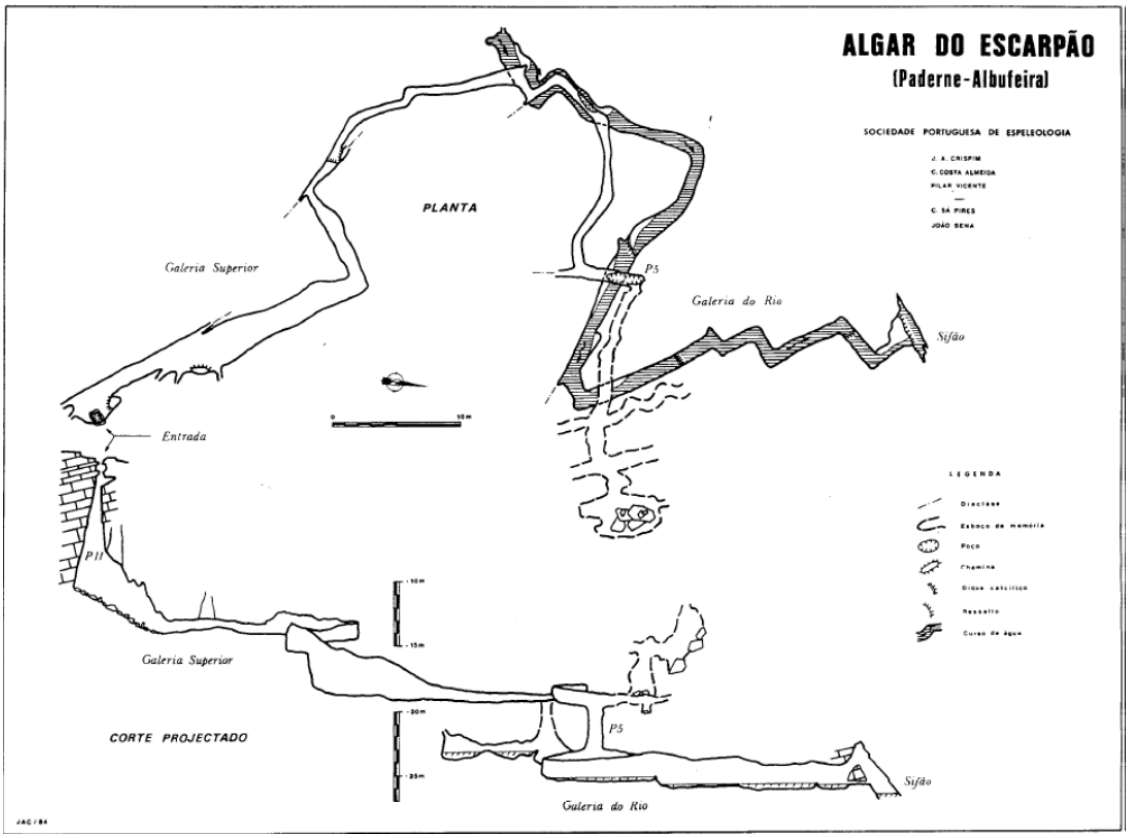
As evidências dessa circulação ativa foram demonstradas num estudo por traçagem com uranina que revelou a ligação com a ribeira de Quarteira, localizada a 1,5 km a NE[2]. Nesse estudo é também apresenta a cartografia da estrutura em profundidade (Figura III.8) que denota a sua importância quer em termos de circulação subterrânea quer em termos de preservação com interesse espeleológico.

[1] Existe também referência à localização do Algarão do Escarpão no descritor do Património Arqueológico e Construído deste EIA que coincide com esta localização.
[2] Almeida, C. & Crispim, J. A. (1987).




Fonte: Almeida, C. 1985.

Figura III.7 – Localização do Algarão do Escarpão.




Fonte: Almeida, C. & Crispim, J. A. (1987).

Figura III.8 - Planta e perfil do Algarão do Escarpão.

## 1.3.2. Geologia regional

A área da pedreira insere-se na Orla Sedimentar Algarvia ou Meridional, constituída por uma bacia sedimentar de orientação E-W, desenvolvendo-se na parte emersa do continente, entre o Cabo de São Vicente e para além do Rio Guadiana, já em território espanhol. Os depósitos que constituem esta bacia são de idade meso-cenozóica e assentam, com marcada discordância, sobre os sedimentos paleozóicos intensamente dobrados e levemente metamorfizados da Zona Sul Portuguesa[1]. A abertura desta bacia é marcada por uma sedimentação polifaseada com fácies que vão desde continentais de ambiente semi-árido (*red beds*), passando por fácies de transição, com pelitos, carbonatos e evaporitos (fase de pré-*rifting*), terminando com um Complexo Vulcano-Sedimentar correspondendo à fase de *rifting*[2].

A partir do Liásico inferior esta bacia estrutura-se, diferenciando-se em sub-bacias, dando lugar a domínios sedimentares diversificados, caracterizados por variações de fácies, por vezes muito acentuadas. Três domínios tectono-sedimentares marcam profundamente a bacia, sedimentando nela cinco unidades megassequenciais, separadas por descontinuidades de primeira ordem.

A área em estudo encontra-se totalmente inserida numa única formação ($J^{4-5}$) cuja idade, Jurássica, corresponde aos andares do Kimeridgiano e do Portlandiano. Essa formação é constituída por calcários com *Alveosepta jaccardi* de Escarpão, calcários com *Vaginella striata* e *Clypeina jurassica* de Escarpão, calcários de transição do Escarpão e calcários com *Anchispirocyclina lusitanica* de Fontaínhas (Figura III.9).

As litologias que compõem essa formação apresentam uma variabilidade de fácies significativa, testemunhando diferentes ambientes de sedimentação. Assim, posteriormente a um ambiente recifal que caracteriza a unidade subjacente, os calcários com *Alveosepta jaccardi* de Escarpão e os calcários com *Vaginella striata* e *Clypeina jurassica* de Escarpão parecem corresponder a um aumento da subsidência em domínio de plataforma interna de pequena profundidade e de energia fraca a moderada, e os calcários com *Anchispirocyclina lusitanica* de Fontaínhas correspondem a um domínio de plataforma interna muito confinada.

## 1.3.3. Geologia estrutural

A Orla Algarvia estabeleceu-se a partir da abertura de um braço do Mar de Tétis, com direção E-W. No entanto, a sua evolução ulterior foi fortemente influenciada pela colisão entre as placas tectónicas Euroasiática e Africana, que se deu imediatamente a S, durante a Orogenia Alpina[3].

A diferenciação da bacia sedimentar algarvia, já desde o Triásico, relacionou-se com os movimentos distensivos ao longo das grandes fraturas tardi-variscas de orientação NE-SW e N-S. Toda a estruturação da bacia foi fortemente influenciada por aqueles acidentes, bem como por uma halocinese que induziu deformações tectónicas locais[4]. O carácter distensivo da bacia mantém-se até ao Cretácico inferior, controlando constantemente a sedimentação, a subsidência e as variações laterais de fácies.

[1] Ribeiro *et al.*, 1979.
[2] Manuppella, 1992.
[3] Oliveira *et al.*, 1984.
[4] Manuppella, G. 1992.

A tectónica da Orla Algarvia é dominada pela existência de um talude de direção ENE-WSW, acidentado por flexuras. Esse talude traduz-se, na paleogeografia local, pela existência de séries cada vez mais espessas e profundas para SSE.

As zonas de flexura longitudinal mais importantes são a de Sagres-Algoz e a de Albufeira. Entre elas encontra-se uma banda de terrenos moderadamente dobrados. As dobras, com vergências quer para S quer para N, passam, por vezes, a dobras-falhas, com cavalgamentos associados.

O comportamento dúctil que caracteriza os materiais do complexo evaporítico, datado do hetangiano, permitiu a injeção destes materiais nas flexuras já em formação, por um processo de halocinese, criando estruturas diapíricas. Essa injeção deu-se ao longo de uma superfície de descolamento basal entre a cobertura meso-cenozóica e o soco hercínico[1].

À escala local a área em estudo é dominada pela estrutura diapírica de Albufeira e pela bacia de afundimento da Guia. Essa bacia, de orientação E-W, deve ter sido induzida pela migração lateral dos evaporitos hetangianos para o núcleo do diapiro de Albufeira[2]. A estrutura diapírica de Albufeira corresponde a um anticlinal falhado, com dois compartimentos distintos, separados por sistema de desligamento direito NNW-SSE.

A área da pedreira, já relativamente afastada dessa estrutura diapírica, é caracterizada por apresentar uma estrutura do tipo monoclinal, com pendores relativamente constantes em toda a área (entre 6º e 15º) e estratificação com direções que variam entre N10W e N40W.

O levantamento geológico efetuado na área confirmou a presença de numerosas diaclases subverticais preenchidas por *terra rossa* nos níveis calcários mais superficiais. Embora os sistemas de diaclases apresentem direções muito dispersas, existem dois sistemas, E-W e NE-SW, que parecem apresentar alguma predominância.

### 1.3.4. Neotectónica

As deformações neotectónicas no território português são consequência dos processos geodinâmicos que afetaram regionalmente as placas euroasiática e africana no decurso dos últimos 2 Ma.

Um dos principais motores da evolução geodinâmica regional consiste na convergência daquelas placas segundo uma direção NNW-SSE a NW-SE, que ocorre no segmento oriental da fronteira de placas Açores-Gibraltar. Esta convergência é absorvida, provavelmente, por subducção incipiente no sector do banco de Goringe e no Golfo de Cádis. A leste, na região do Arco de Gibraltar, esta convergência processa-se em colisão continental, estabelecida desde o Pliocénico[3].

Deste modo, o campo de tensão no período neotectónico, no interior do território português, resulta diretamente da colisão da placa litosférica euroasiática com a placa africana.

É de salientar que a génese e evolução da plataforma litoral do SW de Portugal continental se diferenciou a partir da Peneplanície Alentejana e continuou a evoluir de forma poligénica em ambiente marinho litoral pouco profundo[4].

[1] Oliveira *et al.*, 1984
[2] Rocha *et al.*, 1989.
[3] Cabral, 1995.
[4] Pereira, 1990

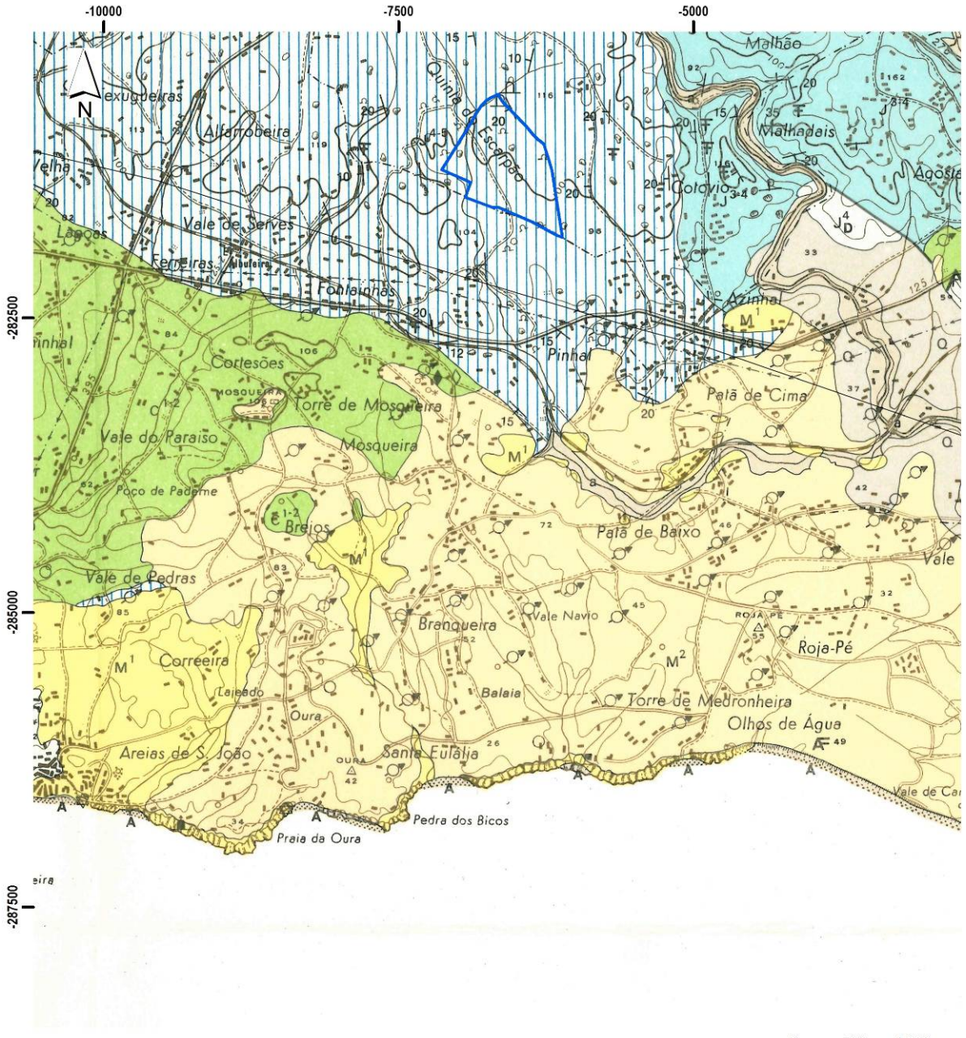
A evolução poligénica da aplanação foi perturbada por deformações tectónicas de pouca amplitude, as quais foram niveladas por retoques erosivos em ambiente marinho de pouca profundidade. Estes retoques encontram-se testemunhados por depósitos arenosos correlativos, que Pereira (1990) designa por "Formação da Charneca do Farol", na plataforma litoral meridional.

A evolução da aplanação regional em ambiente litoral foi bruscamente interrompida pela instalação de leques aluviais abarrancando as areias de planície litoral ou marinhas subjacentes. Este episódio marcou uma rutura clara na sedimentação, sendo necessariamente consequência de uma diferenciação morfotectónica da peneplanície. A topografia da plataforma litoral corresponde, pois, à superfície dos leques aluviais, mais ou menos degradada pela incisão fluvial.

É posteriormente a este episódio que ocorre a implantação da rede de drenagem atual, cujo encaixe testemunha uma descida relativa do nível de base geral, associada a uma tendência generalizada de levantamento do continente[1].

[1] Cabral, 1995.

*(Página intencionalmente deixada em branco)*




Extracto da Carta Geológica de Portugal, folha 52B. Esc:1/50 000. SGP.
Sistema de projeção Hayford-Gauss, coordenadas retangulares, Datum 73 (ponto central).

Área da pedreira

**Legenda da Carta Geológica de Portugal, folha 52B**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Moderno | | Aluviões | a |
| | | Areias de praia | A |
| | | Areias de duna | Ad |
| Plistocénico | | Duna consolidada | ds |
| | | Depósitos de praias antigas e de terraços fluviais | Q |
| Miocénico | Miocénico médio — ? Serravaliano / ? Langhiano | Areias e siltes da Praia da Falésia<br>Conglomerado fossilífero de Olhos de Água<br>Areias feldspáticas de Olhos de Água | $M^2$ |
| | | **Discordância por abarrancamento** | |
| | Miocénico inferior (e médio?) | Calcarenitos e siltitos da Praia Grande | $M^1$ |
| | | **Discordância angular** | |
| Cretácico | Aptiano | Margas e calcários margosos da Luz<br>Calcário com **P. lenticularis** | |
| | ? | Arenito quartzoso com cimento silicioso de Sobral (*) | |
| | Valanginiano | Margas, arenitos e calcários margosos com **T. elongata** e **N. cretacea** de Porches | $C^{1-2}$ |
| | Berriasiano | Margas, dolomitos areníticos e calcários com **A. lusitanica** da Ponta de Almadena | |
| | | Margas gipsíferas e arenitos micáceos da Ponta de Almadena | |
| | | Margas, calcários margosos, c. dolomíticos e c. criptocristalinos com «calhaus negros» da Ponta de Almadena | |
| Jurássico | Portlandiano / Kimeridgiano | Calcários com **A. lusitanica** das Fontainhas | |
| | | Calcários com **V. striata** e **C. jurassica** do Escarpão, calcários com **A. jaccardi** e calcários recifais da Ribeira da Quarteira, passando lateralmente a calcários dolomíticos [$J\overset{sup}{D}$] | $J^{4-5}$ |
| | Kimeridgiano inferior-Oxfordiano médio | Margas e calcários arenosos de Albufeira, lateralmente e no topo com calcários recifais [$J\overset{sup}{R}$] | $J^{3-4}$ |
| | Hetangiano | Complexo margo-carbonatado de Silves (pelitos vermelhos e gesso) | $J_{ab}$ |
| | | **ROCHAS ERUPTIVAS** | |
| | | Doleritos | δ |

Figura III.9 – Localização da área da pedreira no extrato da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000.

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

## 1.3.5. Levantamento litológico

Do ponto de vista litológico, como foi referido anteriormente, a área da pedreira encontra-se totalmente inserida numa única formação ($J^{4-5}$), constituída por calcários com *Alveosepta jaccardi* de Escarpão, calcários com *Vaginella striata* e *Clypeina jurassica* de Escarpão, calcários de transição do Escarpão e calcários com *Anchispirocyclina lusitanica* de Fontaínhas.

Do ponto de vista litológico, os calcários com *Alveosepta jaccardi* de Escarpão, os calcários com *Vaginella striata* e *Clypeina jurassica* de Escarpão e os calcários de transição são constituídos por calcários biomicríticos, mais ou menos argilosos, por vezes oncolíticos, com intercalações margosas, por vezes dolomitizados. Os calcários com *Anchispirocyclina lusitanica* de Fontaínhas são constituídos por calcários compactos frequentemente intraclásticos e oolíticos, com alguns níveis de calhaus negros dolomitizados.

Apesar de a separação destas diferentes unidades não ocorrer na Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000, dos Serviços Geológicos de Portugal, foi possível nos trabalhos de campo realizados identificar duas litologias distintas, as quais se podem considerar como pertencentes a unidades diferentes. De modo a simplificar a compreensão do levantamento litológico efetuado, designaremos estas duas litologias de "calcário cristalino" (unidade subjacente) e "calcário margoso" (unidade suprajacente). Apresentam-se de seguida as características litológicas de cada uma destas unidades:

**"Calcário Cristalino"**

Esta unidade ocorre no extremo NE da área da pedreira, sendo constituída por bancadas com 1,5 m a 2 m de espessura de calcários cristalinos, bastante compactos, cinzento claros a esbranquiçados, de granularidade fina. Dispersas na matriz ocorrem algumas estruturas oncolíticas. A textura é do tipo *mudstone* a *packstone*. Para o topo, a unidade tende a apresentar calcários de tonalidades mais esbranquiçadas e, por vezes, róseas e creme acinzentadas. A passagem à unidade suprajacente faz-se de forma brusca e ocorre com o aparecimento do primeiro nível de calcário margoso.

**"Calcário Margoso"**

Esta unidade é a que apresenta maior representatividade na área da pedreira. É constituída por bancadas que não ultrapassam os 2 m de espessura de calcários cristalinos, por vezes ligeiramente margosos, de granularidade bastante mais fina que a unidade subjacente. Apresenta tonalidades essencialmente esbranquiçadas, embora possua também tonalidades cinzento claras e creme esbranquiçadas. Possui uma textura do tipo *mudstone*. Apresenta intercalações de calcário cinzento claro com níveis de matéria orgânica que acompanham a estratificação. Intercaladas entre sequências de bancadas com cerca de 10 m a 15 m de espessura, ocorrem níveis de margas calcárias, margas, argilas calcárias e/ou argilas vermelhas. Estes níveis, lenticulares, possuem espessuras inferiores a 0,5 m.

Na área da pedreira as terras de cobertura (terra vegetal) apresentam uma espessura média de 30 cm, existindo no entanto uma variação da espessura de terras ao longo da área.

Os primeiros 5-10 m do maciço calcário, junto à superfície, encontram-se fortemente carsificados, com presença de terra *rossa*. Esses materiais juntamente com os níveis de margas e argilas intercalados nos calcários constituem os estéreis da pedreira.

# 1.4. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

## 1.4.1. Introdução

Neste capítulo pretende-se caraterizar e enumerar os recursos hídricos superficiais existentes na área de intervenção, sendo a bacia hidrográfica a principal unidade espacial de estudo.

Neste âmbito, carateriza-se essencialmente o sistema hidrográfico das linhas de água abrangidas e/ou influenciadas pelas intervenções preconizadas no projeto, atendendo à morfologia das respetivas bacias, ao seu regime de escoamento superficial e aos caudais de ponta de cheia.

A informação necessária à caraterização das águas superficiais baseou-se nos elementos publicamente disponíveis e trabalhos de campo, nomeadamente através de:

- Base de dados do SNIRH (Instituto da Água);
- Base de dados do Atlas do Ambiente (Instituto do Ambiente);
- Plano de Gestão da Bacia Hidrográfica – Região Hidrográfica do Algarve RH8 (2011);

A caraterização necessária para a realização do estudo foi efetuada à escala 1:25 000 para as secções selecionadas e com recurso a informações do SNIRH (Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos) da APA (Agência Portuguesa do Ambiente).

Apresenta-se na Figura III.10 uma planta de localização da zona de intervenção, com indicação da bacia hidrográfica (BH) que abrange a área de intervenção e a respetiva secção de estudo.

As linhas de água abrangidas pela área de intervenção são de reduzida expressão e correspondem ao troço inicial da bacia, não tendo expressão morfológica no terreno nem carácter funcional dada a natureza calcária com carsificação da região.

Verifica-se que a bacia abrangida corresponde à bacia de uma linha de água tributária da margem direita da Ribeira de Quarteira (BH1), sem nomenclatura cartográfica.

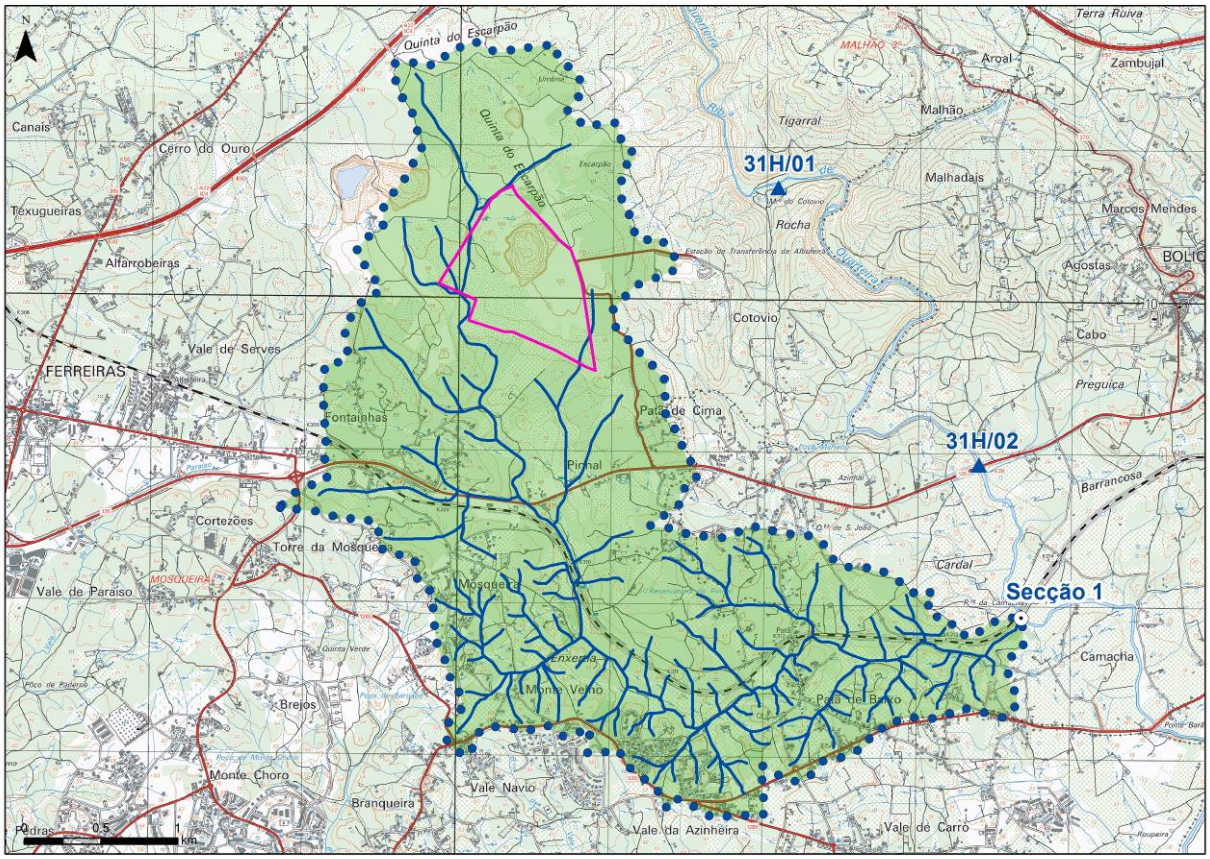



Figura III.10 –Planta de localização da zona de intervenção com indicação da bacia hidrográfica abrangida e respetiva secção de estudo.

## 1.4.2. Enquadramento Hidrográfico

A área de intervenção insere-se numa pequena bacia hidrográfica (10.63 km$^2$) subordinada à ribeira de Quarteira, cuja bacia hidrográfica abrange uma área de 442 km$^2$.

A ribeira de Quarteira nasce da confluência da ribeira de Alte e da ribeira de Algibre, cerca de 1km a montante de Paderne. A bacia hidrográfica resultante deste sistema abrange uma área aproximada de 442 km$^2$ e tem a sua foz na praia da Falésia em Vilamoura.

A orientação da ribeira é condicionada por falhas tectónicas, sendo a orientação Noroeste/Sudoeste condicionada pela falha de São Marcos, e a orientação Este/Oeste da ribeira de Algibre condicionada pela falha de Alportel[1].

O escoamento anual carateriza-se por um regime marcadamente sazonal, alternando um semestre húmido no qual a ribeira está ativa e um semestre seco, onde o curso de água é praticamente inoperante como resultado na irregularidade da distribuição da precipitação[2].

Situando-se a maior parte da bacia numa região de formações carbonatadas, que apresentam uma permeabilidade elevada, o escoamento superficial perde importância face ao escoamento subterrâneo. A elevada capacidade de infiltração permite recarregar os três sistemas aquíferos que atravessa.

Durante o semestre seco, as exsurgências de águas subterrâneas situadas no leito da ribeira ganham especial relevância ao possibilitar a formação de pegos, e/ou a existência de circulação superficial em pequenos troços.

A ribeira de Quarteira enquadra-se na designação de rios de tipologia "Calcários" (percurso predominante em rochas carbonatadas) das bacias hidrográficas do Sotavento[3].

No Quadro III.2 apresentam-se os valores de escoamento para diferentes cenários climáticos. A variabilidade interanual é muito elevada, aumentando de ano seco médio para ano húmido médio. Em ano seco médio, 95% do escoamento é gerado no semestre húmido (Outubro a Abril)[4].

Quadro III.2.– Regime de escoamento da Ribeira de Quarteira.

| DESIGNAÇÃO | CÓDIGO | ESCOAMENTO ANUAL GERADO EM REGIME NATURAL (MM) | | | VOLUME DE ESCOAMENTO EM REGIME NATURAL ($HM^3$) | DISPONIBILIDADE DE ÁGUA EM REGIME MODIFICADO ($HM^3$) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ANO SECO MÉDIO | ANO MÉDIO | ANO HÚMIDO MÉDIO | ANO HÚMIDO MÉDIO | ANO SECO MÉDIO | ANO MÉDIO | ANO HÚMIDO MÉDIO |
| Ribeira de Quarteira | 08RDA1706 | 0-100 | 100-200 | 300-400 | 100 - 150 | 0-50 | 50-100 | 100-150 |

Fonte: PGRH-Ribeiras do Algarve (2011)

A Figura III.11 e a Figura III.12 ilustram alguns aspetos caraterísticos da ribeira de Quarteira.

Na Figura III.13 apresenta-se a localização pormenorizada da secção da BH 1 no local de confluência da linha de água principal da bacia em estudo com a ribeira de Quarteira.

[1] Almeida, 1985.
[2] Loureiro, 1983.
[3] PGBH, 2011.
[4] PGRH, 2011.



Fonte: Carapeto (2006).

Figura III.11 – Aspeto de vale encaixado da ribeira de Quarteira na zona de Escarpão/Tigarral.



Fonte: Carapeto (2006).

Evidências do regime sazonal da ribeira: durante o Inverno (à esquerda) e durante o Verão (direita).

Figura III.12 – Aspetos da ribeira de Quarteira próximo de Castelo de Paderne.




Fonte: Google Maps.

Figura III.13 – Localização da secção de referência da bacia hidrográfica, no local de afluência da linha de água à ribeira de Quarteira (próximo da ponte ferroviária).

Na rede hidrométrica nacional disponibilizada pela APA[1], no Serviço Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), não existe nenhuma estação de medição de caudais nas linhas de água em estudo na bacia hidrográfica da pedreira.

As estações hidrométricas de medição de caudal da ribeira de Quarteira mais próximas da área de intervenção localizam-se a montante da secção de estudo e permitem dispor de alguma informação hidrológica (Quadro III.3).

Quadro III.3.– Estações de monitorização hidrométrica da ribeira de Quarteira.

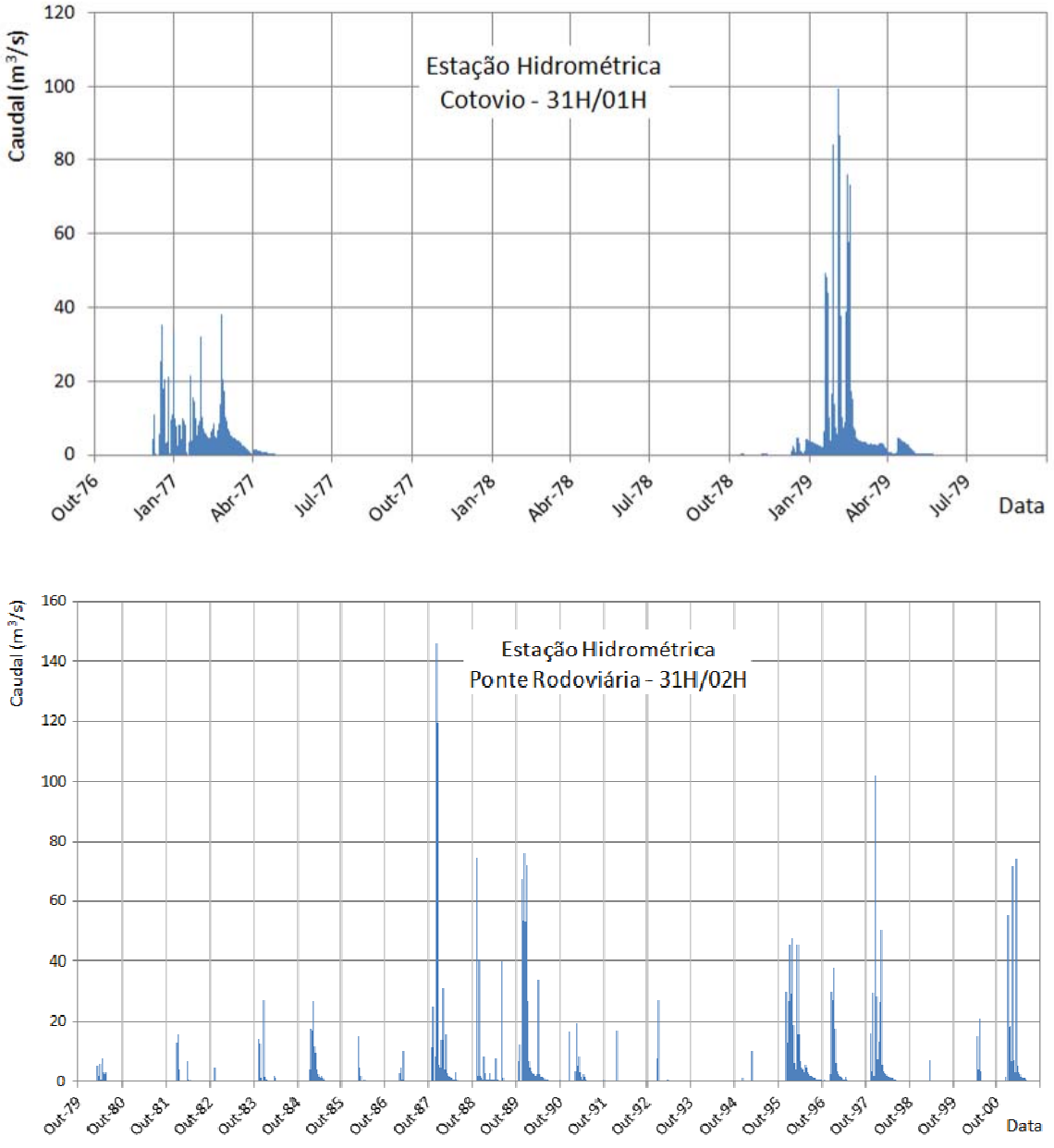
| CÓD. SNIRH | DESIGNAÇÃO | MER (M) | PAR (M) | PERÍODO DE FUNCIONAMENTO | PARÂMETRO | REDE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 31H/01H | Cotovio | 195 081 | 19 381 | 1976 - 1979 | Caudal médio diário ($m^3/s$) | Hidrométrica |
| 31H/02H | Ponte Rodoviária (EN 125) | 196 337 | 17 560 | 1979 - 2001 | Caudal médio diário ($m^3/s$) | Hidrométrica |

Nota: Sistema de coordenadas *Datum* Lisboa IGeoE

Fonte: SNIRH

[1] Ex-Instituto da Água (INAG).

A informação disponível sobre os caudais da ribeira de Quarteira indicam uma enorme variabilidade do regime hidrológico, entre os meses secos (com caudais nulos) e períodos de caudal torrencial acima de 20 m³/s e, excecionalmente, acima de 100 m³/s (Figura III.14), evidenciando o controlo cársico das nascentes na origem das ribeiras tributárias (Alte e Algibre).




Fonte: SNIRH

Figura III.14 – Volume de caudal na ribeira de Quarteira entre 1997 e 2001.

## 1.4.3. Caracterização Fisiográfica das Bacias na Área de Intervenção

Após análise da rede hidrográfica interessada pela zona de intervenção e identificação das linhas de água abrangidas, selecionaram-se os principais pontos de confluência para proceder à delimitação das bacias hidrográficas a analisar.

A delimitação das bacias hidrográficas foi realizada a partir da análise da drenagem natural do terreno, com base na informação das cartas militares. Como se pode observar na Figura III.10, propõe-se o estudo de uma bacia hidrográfica, identificada com BH1 (afluente da margem esquerda da ribeira de Quarteira, próximo da ponte ferroviária) e sem nomenclatura cartográfica.

A ordem do rio principal, de acordo com a classificação de Horton-Strahler (1964) apresenta índice 4 na secção de referência.

No Quadro III.4 apresentam-se as coordenadas Hayford-Gauss Datum 73 das secções de referência.

Quadro III.4.– Coordenadas da secção de referência da bacia hidrográfica em estudo.

| BACIA HIDROGRÁFICA | COORDENADAS [SISTEMA HG DT 73] | |
|---|---|---|
| | MER (M) | PAR (M) |
| Bacia n.º 1 – Afluente da Rib. de Quarteira | - 3 343 | - 283 447 |

A análise fisiográfica da bacia hidrográfica indica que se trata de pequena bacia de forma marcadamente alongada (Quadro III.5).

Quadro III.5.– Caraterísticas geométricas da bacia hidrográfica

| BACIA HIDROGRÁFICA | ÁREA (KM2) | PERÍMETRO (KM) | COMPRIMENTO DA LINHA DE ÁGUA PRINCIPAL (KM) | DENSIDADE DE DRENAGEM (KM/KM$^2$) |
|---|---|---|---|---|
| BH 1 | 10.63 | 20.07 | 8.085 | 4.05 |

Relativamente ao relevo, o mapa hipsométrico representa a variação da elevação da bacia hidrográfica, relativamente ao nível médio das águas do mar.

A variação de altitude tem uma forte influência nos fenómenos hidrológicos, nomeadamente na precipitação, evaporação e evapotranspiração, e consequentemente no escoamento. Na Figura III.15 apresenta-se a carta hipsométrica para a bacia hidrográfica estudada.

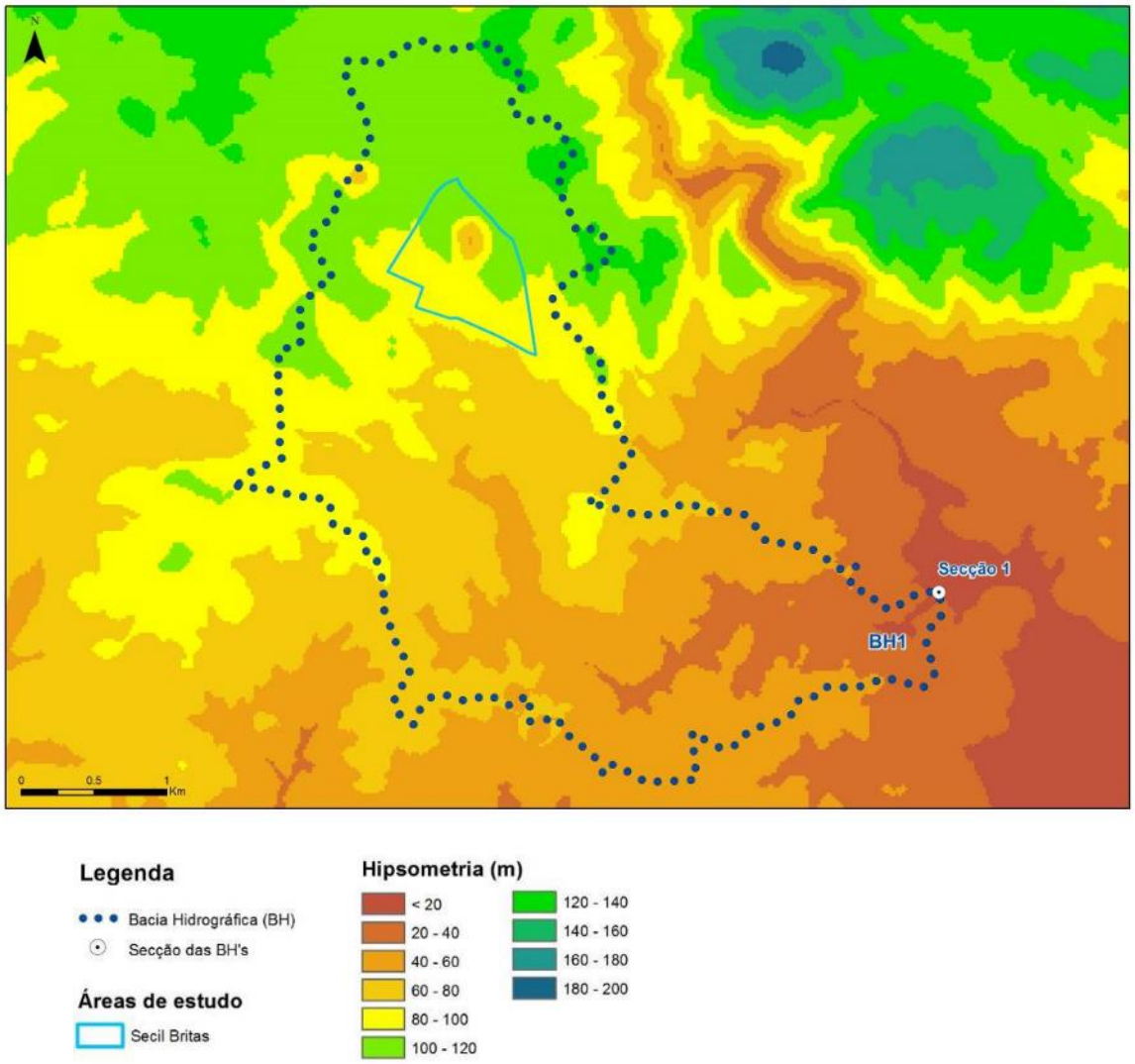



Figura III.15 – Carta hipsométrica com implantação da área de intervenção e da bacia hidrográfica em estudo.

No Quadro III.6 apresenta-se a altitude máxima, mínima e a inclinação média do leito da linha de água principal.

Quadro III.6.– Altitude máxima, mínima e inclinação do leito.

| BACIA HIDROGRÁFICA | ALTITUDE MÁXIMA (M) | ALTITUDE MÍNIMA (M) | INCLINAÇÃO MÉDIA DA LINHA DE ÁGUA PRINCIPAL (M/M) |
|---|---|---|---|
| BH1 | 131 | 18 | 0.0122 |

Da análise do quadro, pode verificar-se que a cota máxima e mínima da bacia estudada varia entre os 131m e os 18m. A inclinação média da linha de água principal é de aproximadamente 1.2%.

Adicionalmente foi elaborado o estudo do perfil longitudinal da linha de água principal a partir da Carta Hipsométrica, que se apresenta na Figura III.16.

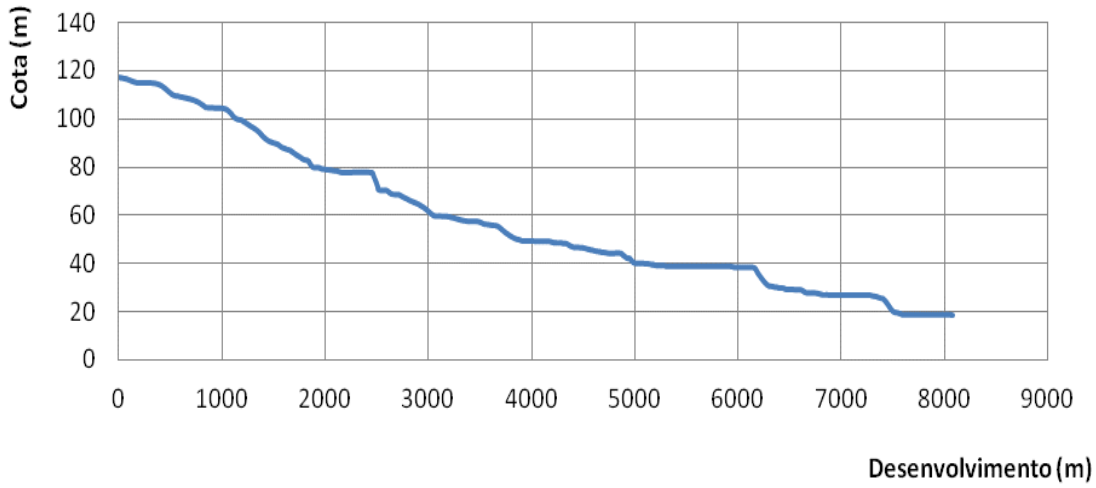



Figura III.16 – Perfil longitudinal da linha de água principal.

A inclinação média das vertentes permite classificar o tipo de relevo. No Quadro III.7 apresenta-se a classificação do relevo da bacia hidrográfica.

Quadro III.7.– Classificação do relevo de acordo com a inclinação média das vertentes.

| BACIA HIDROGRÁFICA | INCLINAÇÃO MÍNIMA DAS VERTENTES (%) | INCLINAÇÃO MÉDIA DAS VERTENTES (%) | INCLINAÇÃO MÁXIMA DAS VERTENTES (%) |
|---|---|---|---|
| BH 1 | 0.02 | 5.9 (suave) | 44.2 |

Para o estudo da inclinação média das vertentes foi elaborada a carta de declives, que se apresenta na Figura III.17.

A linha de água principal de uma bacia é um dos principais elementos a caraterizar no estudo das cheias, uma vez que o tempo de concentração depende das características geométricas da mesma (Quadro III.8).

Quadro III.8.– Caraterísticas da linha de água principal

| BACIA HIDROGRÁFICA | COMPRIMENTO (KM) | COTA MÁXIMA (M) | COTA MÍNIMA (M) |
|---|---|---|---|
| BH 1 | 8.085 | 117.4 | 18.6 |

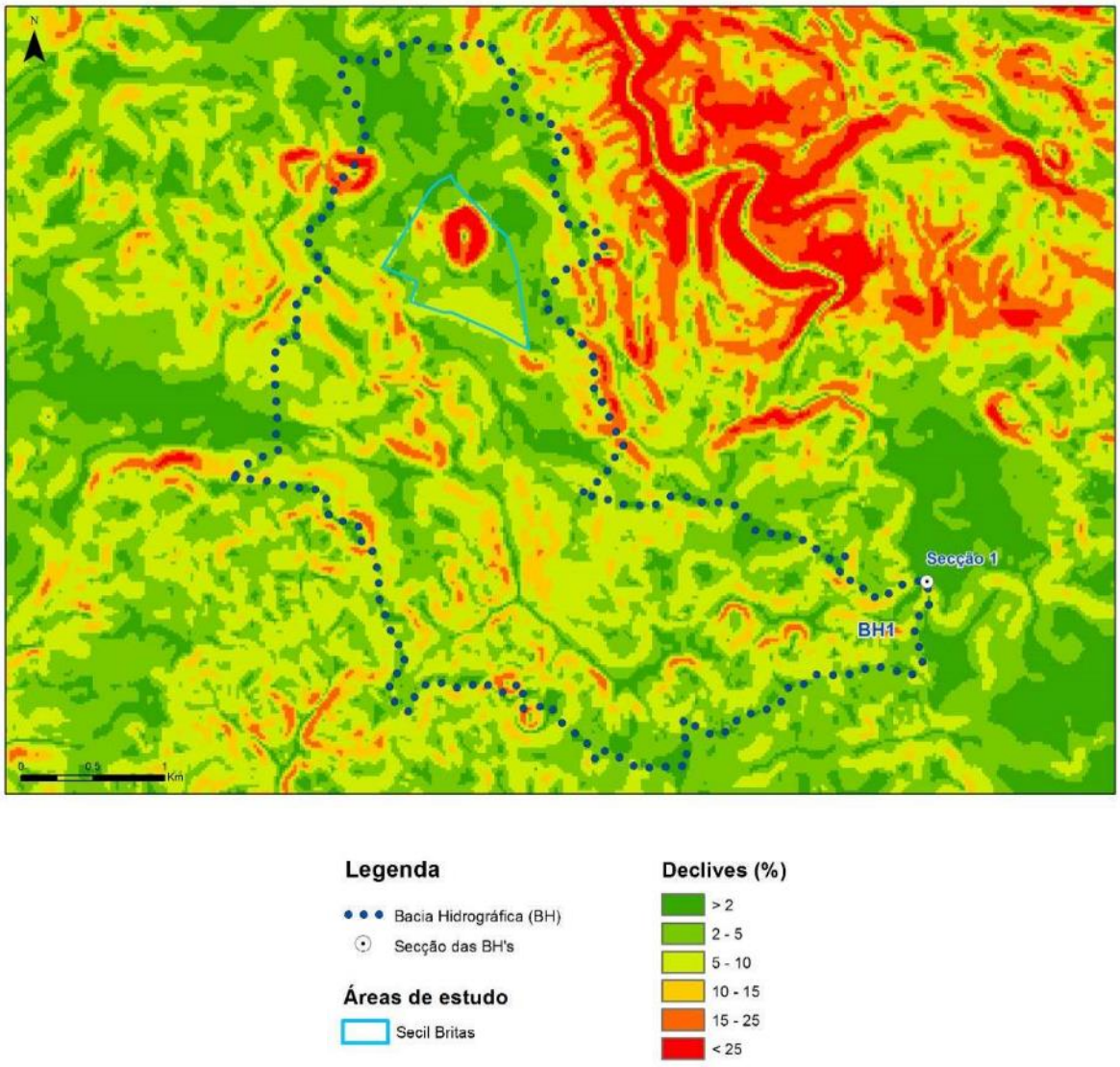



Figura III.17 – Carta de declives com implantação da área de intervenção e da bacia hidrográfica em estudo.

## 1.4.4. Estudo Hidrológico das Bacias na Área de Intervenção

### 1.4.4.1. Tempo de concentração

O tempo de concentração é o tempo relativo ao escoamento do ponto cinematicamente mais afastado da secção de referência da bacia hidrográfica.

O tempo de concentração $t_c$ na bacia foi estimado pelas fórmulas empíricas de *Témez*, *Kirpich* e *Ven Te Chow*, de acordo com os seus limites de aplicação.

No Quadro III.9 resumem-se as fórmulas de cálculo do tempo de concentração e no Quadro III.10 apresentam-se os respetivos resultados.

Quadro III.9.– Fórmulas de cálculo do tempo de concentração (em horas) nas bacias hidrográficas.

| | |
|---|---|
| **Témez**<br>$t_c=0,3\left(\frac{L}{d_m^{0,25}}\right)^{0,76}$ | L– comprimento do curso de água principal (km)<br>$d_m$ – declive médio do curso de água principal<br>Δh – diferença de cotas entre as extremidades da linha de água principal |
| **Kirpich (in Lencastre & Franco, 2006)**<br>$t_c = 0,0663\frac{L_b^{1,155}}{(\Delta h)^{0,385}}$ | |
| **Ven Te Chow**<br>$t_c=0,42\left(\frac{L}{d_m(\%)^{0,5}}\right)^{0,64}$ | |

Quadro III.10. – Resultados da estimativa do tempo de concentração por fórmulas empíricas.

| BACIA HIDROGRÁFICA | TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (HORAS) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | TEMEZ | KIRPICH | VEN TE CHOW | MÉDIA | ADOTADO |
| **BH 1** | 3.39 | 1.81 | 1.50 | 2.23 | **2.0** |

### 1.4.4.2. Precipitação de projeto

As precipitações de projeto, com duração igual ao tempo de precipitação, foram obtidas a partir das curvas de intensidade-duração-frequência (curvas IDF) propostas pelo INAG[1].

Adotou-se para este estudo o posto com intensidades de precipitação mais elevadas, de entre os postos periféricos relativamente às bacias hidrográficas em estudo (Posto Udográfico de Faro-Aeroporto-31J/02).

No Quadro III.11 apresentam-se as intensidades de precipitação obtidas a partir das curvas IDF do Posto de Faro-Aeroporto para diferentes períodos de retorno.

Quadro III.11. – Intensidades de precipitação de projeto para os períodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 50 e 100 anos, obtidas pelas curvas IDF do INAG – Posto de Faro-Aeroporto.

| BACIA HIDROGRÁFICA | INTENSIDADE DE PRECIPITAÇÃO (MM/HORA) – IDF FARO-AEROPORTO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | T=2 ANOS | T=5 ANOS | T=10 ANOS | T=20 ANOS | T=50 ANOS | T=100 ANOS |
| BH 1 | 12.11 | 17.81 | 21.65 | 25.25 | 30.04 | 33.55 |

[1] Brandão *et al*, 2001.

### 1.4.4.3. Caudais de ponta de cheia

Propõe-se o cálculo dos caudais de ponta de cheia através de métodos de transformação precipitação – escoamento. Desta forma, os caudais de ponta de cheia serão estimados a partir da Fórmula Racional[1] e da Fórmula de Loureiro[2].

**FÓRMULA RACIONAL**

Tendo em conta a predominância de terrenos calcários, a reduzida cobertura vegetal e a declividade das bacias, admitiu-se um valor de C (Coeficiente da Fórmula Racional) de 0,05 a 0,30 consoante o período de retorno considerado.

O caudal de ponta é dado por:

$$Q_p = \frac{C\ i\ A}{3,6}$$

em que:

$Q_p$- caudal de ponta para o período de retorno considerado ($m^3/s$)
C- coeficiente da fórmula racional
i- intensidade da precipitação correspondente ao período de retorno (mm/h)
A- área da bacia hidrográfica ($km^2$)

Apresenta-se no Quadro III.12 os valores adotados para o coeficiente C, necessariamente baixos em virtude das características geológicas de alta permeabilidade e que promovem reduzida escorrência superficial.

Quadro III.12. – Coeficiente C da Fórmula Racional em função do período de retorno.

| PERÍODO DE RETORNO | C |
|---|---|
| T=2 anos | 0.05 |
| T=5 anos | 0.10 |
| T=10 anos | 0.15 |
| T=20anos | 0.20 |
| T=50 anos | 0.25 |
| T=100 anos | 0.30 |

No Quadro III.13 apresentam-se os valores obtidos para os caudais de ponta de cheia pela Fórmula Racional.

[1] *in* Lencastre & Franco, 2006.
[2] Loureiro, 1984.

Quadro III.13. – Cálculo dos caudais de ponta de cheia (m3/s) pela Fórmula Racional.

| BACIA HIDROGRÁFICA | CAUDAIS DE PONTA DE CHEIA (M3/S) - FÓRMULA RACIONAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | T=2 ANOS | T=5 ANOS | T=10 ANOS | T=20 ANOS | T=50 ANOS | T=100 ANOS |
| BH 1 | 1.79 | 5.26 | 9.59 | 14.91 | 22.17 | 29.72 |

Os caudais determinados pela Fórmula Racional estão, normalmente, sobreavaliados no caso de pequenas bacias em substrato rochoso permeável como os calcários jurássicos carsificados. No entanto, por uma questão defensiva, para efeitos de dimensionamento hidráulico, optou-se por considerar os resultados obtidos como válidos.

**FÓRMULA DE LOUREIRO**

A fórmula de Loureiro baseia-se, apenas, na área da bacia hidrográfica e na sua localização. Os coeficientes C e Z são parâmetros que traduzem o efeito da localização da bacia e do período de retorno no cálculo do caudal.

O caudal de ponta é dado por:

$$Q_p = CA^z$$

em que:

Qp - caudal de ponta para o período de retorno considerado (m3/s)
A - área da bacia hidrográfica (km2)
C - parâmetro definido em função do período de retorno (anos)
Z - parâmetro definido em função da localização da bacia hidrográfica

Para as bacias consideradas, o parâmetro Z assume o valor constante de 0.784 (região do Algarve). O parâmetro C assume os seguintes valores constantes (Quadro III.14).

Quadro III.14. – Coeficiente C da Fórmula de Loureiro em função do período de retorno.

| PERÍODO DE RETORNO | C |
|---|---|
| T=5 anos | 3.45 |
| T=10 anos | 4.40 |
| T=25anos | 5.40 |
| T=50 anos | 6.24 |
| T=100 anos | 7.09 |

No Quadro III.15 apresentam-se os valores obtidos para os caudais de ponta de cheia pela Fórmula de Loureiro.

Quadro III.15. – Cálculo dos caudais de ponta de cheia (m3/s) pela Fórmula de Loureiro.

| BACIA HIDROGRÁFICA | CAUDAIS DE PONTA DE CHEIA (M3/S) - FÓRMULA DE LOUREIRO | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | T=5 ANOS | T=10 ANOS | T=25 ANOS | T=50 ANOS | T=100 ANOS |
| BH 1 | 22.01 | 28.07 | 34.45 | 39.81 | 45.23 |

Os caudais determinados pela Fórmula de Loureiro são aproximadamente o dobro dos calculados pela Fórmula Racional. Pelo facto de se tratar de bacias de pequena dimensão, obtém-se desvios significativos, de acordo com a metodologia utilizada.

**RESULTADO FINAL**

Em face dos resultados obtidos com as duas metodologias, recomenda-se a adoção do valor médio do período de retorno homólogo, como valor de referência para os caudais de ponta de cheia (Quadro III.16).

No Quadro III.16 apresentam-se os valores finais dos caudais de ponta de cheia para a bacia hidrográfica BH1, que abrange a área de intervenção da pedreira "Escarpão n.º 3".

Quadro III.16. – Valores finais dos caudais de ponta de cheia ($m^3/s$).

| BACIA HIDROGRÁFICA | CAUDAIS DE PONTA DE CHEIA ($M^3/S$) – VALORES RECOMENDADOS | | | |
|---|---|---|---|---|
| | T=5 ANOS | T=10 ANOS | T=50 ANOS | T=100 ANOS |
| BH 1 | 13.64 | 18.83 | 30.99 | 37.48 |

Os valores obtidos deverão ser tidos em conta em caso de necessidade de intervenção ou regularização hidráulica das linhas de água da bacia hidrográfica, nomeadamente no troço jusante, próximo da ribeira de Quarteira. O facto da área de intervenção afetar apenas troços muito iniciais da cabeceira da bacia, não influenciará os regimes de escoamento de ponta calculados.

## 1.4.5. Utilização Atual de Recursos Hídricos

Conforme se referiu, dada a natureza geológica do local, a quase totalidade das águas pluviais infiltra-se não se verificando praticamente transporte de sedimentos para a rede de drenagem.

Durante a visita de campo à área de projeto, efetuada no mês de maio e junho de 2015, verificou-se que as referidas linhas de água não apresentavam caudal, sendo marcantes as condições de secura à superfície, devido à escassez de recursos hídricos superficiais.

Assim, e de acordo com a informação disponível e os dados obtidos nas visitas técnicas, não existe utilização de recursos hídricos superficiais.

# 1.5. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

## 1.5.1. Introdução

Em termos hidrogeológicos, a área de intervenção insere-se na unidade hidrogeológica da Orla Meridional Algarvia, mais concretamente no Sistema Aquífero Albufeira-Ribeira de Quarteira.

A cartografia hidrogeológica regional foi elaborada numa primeira fase por Costa *et al.* (1985). A caraterização da massa de água subterrânea de Albufeira-Ribeira de Quarteira foi realizada por Almeida (1985), Silva (1988), Almeida *el al.* (1997, 2000) e no PBH das Ribeiras do Algarve (DRAOT, 2001). Um modelo de escoamento para esta massa de água subterrânea foi apresentado em Monteiro *et al.* (2003, 2007) e uma contribuição para o balanço hídrico e quantificação das relações entre água subterrânea e superficial foi dado por Reis (2007). Uma síntese do estado da arte está descrita no Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que Integram a Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve – RH8 (PGRH, 2011). Recentemente, o projeto de investigação FREEZE[1] revelou as descargas de água doce subterrânea em meio marinho no setor sul do aquífero e o respetivo contexto hidrogeológico[2].

A caraterização hidrogeológica da área de intervenção foi realizada com base em informações recolhidas em níveis distintos mas complementares:

- Foi coletada na bibliografia disponível, a informação tida por relevante, no que respeita ao enquadramento hidrogeológico regional e local;
- Foi consultado o Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) da Agência Portuguesa do Ambiente[3] e o Geoportal do LNEG[4];
- Foi consultada a APA/ARH Algarve;
- Foi realizado um inventário de pontos de água na envolvente da área de estudo, tendo em vista pormenorizar, ao nível local, os aspetos de quantidade e qualidade do aquífero;
- Realizaram-se medições de níveis freáticos na área de intervenção e na envolvente próxima, tendo em vista a aferição local da profundidade do nível da água;
- Foram consultados os relatórios das captações instaladas na área de intervenção;
- Foram consultadas as análises laboratoriais da água de origem subterrânea disponíveis e realizadas medições de parâmetros de campo *in situ.*

[1] Submarine FREshwater dischargEs CharacteriZation and Evaluation study on their impact on the Algarve coastal ecosystem (2010-2013)

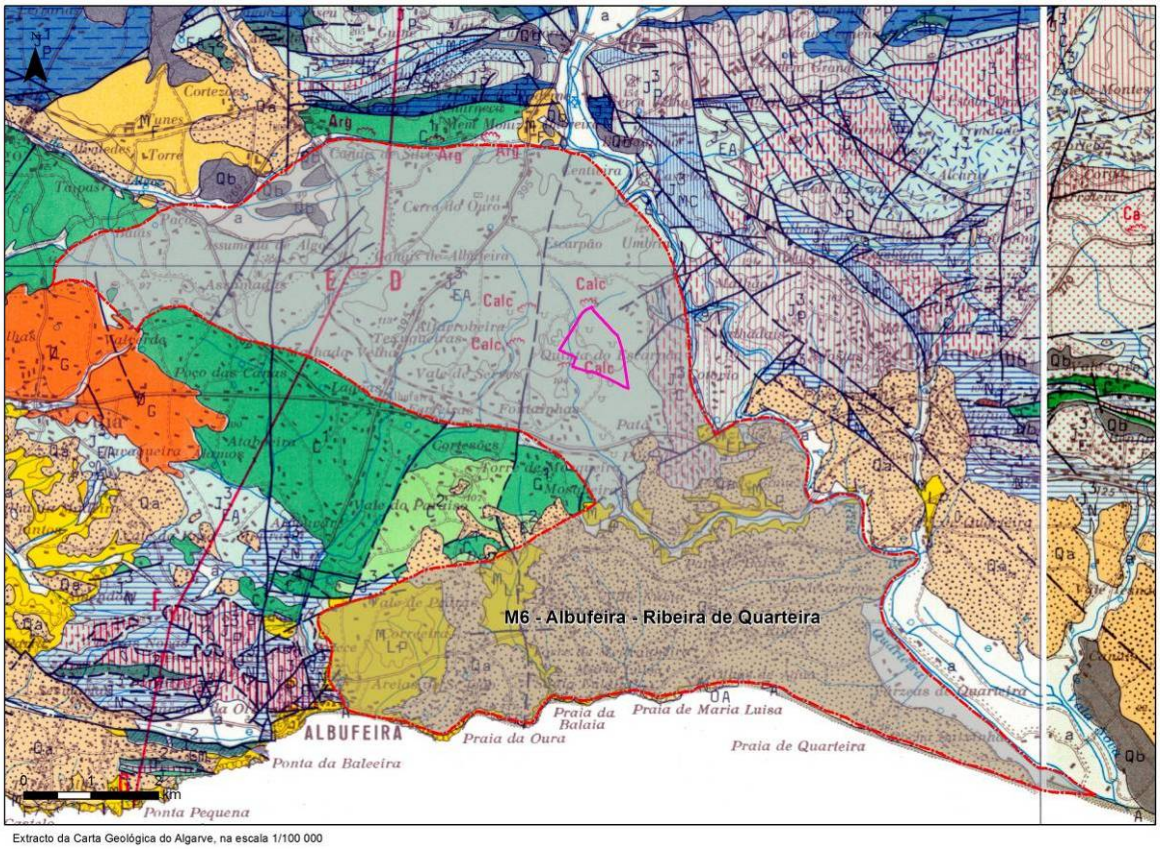
[2] Costa *et al.,* 2013; Sousa *et al*., 2014, Hugman *et al*., 2014, Alain *et al*., 2015, Fernandes *et al*., 2015

[3] www.snirh.pt .

[4] http://geoportal.lneg.pt.

## 1.5.2. Enquadramento Geológico

O Sistema Aquífero de Albufeira-Ribeira de Quarteira tem uma área aproximada de 55 km$^2$ e insere-se numa zona de grande complexidade estratigráfica e estrutural. As formações aquíferas fundamentais são de natureza detrítico-carbonatada e calcária, datadas do Miocénico e do Jurássico superior, dando origem a um sistema poroso/cársico (livre a confinado). Entre os dois conjuntos intercalam-se formações menos permeáveis, de natureza detrítica e calco-margosa do Cretácico (Figura III.18).




Extracto da Carta Geológica do Algarve, na escala 1/100 000

Fonte: Adaptado de Manuppella et al., 1992

J3EA – Calcários do Escarpão (jurássico superior)

Figura III.18 – Enquadramento geológico do Sistema Aquífero Albufeira-Ribeira de Quarteira, com indicação da área de intervenção.

Os Calcários de Escarpão são uma unidade de natureza essencialmente calcária e dolomítica, com uma componente margosa, progressivamente importante para o topo. É constituída por calcários dolomíticos e dolomitos rosados ou amarelados, calcários compactos cremes e cinzentos. A espessura deste conjunto é superior a 650 m, formando a ossatura de alguns relevos importantes e aflorando no Planalto do Escarpão, onde se apresenta carsificado[1].

As camadas da base do Cretácico são, ainda, de natureza carbonatada, tendo, nalguns casos, características hidráulicas semelhantes. Seguem-se arenitos com calhaus de quartzo, conglomerados e

[1] Almeida *et al.*, 2000.

argilas, geralmente de côr vermelha ou violácea, com incrustações ferruginosas (Arenitos do Sobral). A espessura desta formação é de cerca de 50 m.

Na região de Albufeira, o Cretácico termina com margas, arenitos, calcários margosos e dolomitos do Barremiano e Aptiano (Margas com *Choffatella decipiens*, Calcários e margas com *Palorbitolina lenticularis).*

Segue-se a Formação carbonatada de Lagos-Portimão, constituída por biocalcarenitos amarelados, com moldes abundantes e restos de conchas de lamelibrânquios, equinídeos, etc., calcários arenosos e arenitos. A formação é de idade miocénica, sendo a maior parte atribuída ao Burdigaliano, mas podendo os níveis mais inferiores pertencerem ao Aquitaniano e os culminantes ao Langhiano[1]. A espessura da formação aumenta de Norte para Sul, atingindo os 75 m a 85 m entre Areias de S. João e Vale Navio. Constitui grande parte da arriba litoral entre Albufeira e a Praia dos Olhos de Água.

A Formação carbonatada de Lagos-Portimão encontra-se coberta, numa grande extensão, por depósitos detríticos mais recentes: Areias de Olhos de Água e Areias e Cascalheiras de Faro-Quarteira. As Areias e Cascalheiras de Faro-Quarteira constituem a cobertura mais extensa de todo o Algarve, cobrindo formações miocénicas e mais antigas. São formadas por areias finas a médias, em grande parte rubificadas.

A região correspondente ao sistema aquífero está condicionada tectonicamente por quatro acidentes principais: a falha de Quarteira, de orientação NW-SE, a falha de Albufeira, de orientação N-S e as flexuras da ribeira do Algibre e de S. Estevão-Monte Figo-Vale Judeu.

Outro aspeto com importantes implicações hidrogeológicas é a presença de diapiros, aflorantes ou ocultos. Uma evidência de diapiro não aflorante, mas cuja presença é denunciada por algumas características hidroquímicas das águas do sistema, situa-se a Leste do Escarpão, prolongando-se para sul até às imediações de Patã de Baixo.

O sistema de Albufeira-Ribeira de Quarteira é constituído por dois aquíferos principais. O mais meridional tem por suporte principal a Formação carbonatada Lagos-Portimão e o que se situa a Norte tem por suporte as formações calcárias e dolomíticas do Jurássico superior.

Tanto a formação aquífera miocénica como as formações aquíferas jurássicas assentam sobre séries margo-calcárias ou detríticas com permeabilidade reduzida. As condições estruturais permitem, nalguns sectores, o contacto entre as duas formações aquíferas, tornando possível a sua conexão hidráulica.

A área de intervenção afeta exclusivamente a formação aquífera do Jurássico superior que serão, portanto objeto de descrição mais detalhada. Os Calcários de Escarpão são uma unidade de natureza essencialmente calcária e dolomítica, com uma componente margosa, progressivamente importante para o topo. É constituída por calcários dolomíticos e dolomitos rosados ou amarelados, calcários compactos cremes e cinzentos. A espessura deste conjunto é superior a 650m, formando a ossatura de alguns relevos importantes e aflorando no Planalto do Escarpão, onde se apresenta carsificado[2].

As camadas da base do Cretácico são, ainda, de natureza carbonatada, tendo, nalguns casos, características hidráulicas semelhantes. Seguem-se arenitos com calhaus de quartzo, conglomerados e argilas, geralmente de cor vermelha ou violácea, com incrustações ferruginosas (Arenitos do Sobral). A espessura desta formação é de cerca de 50m.

[1] Pais, 1982; Antunes *et a*l., 1981.

[2] Almeida *et al.,* 2000.

Na região de Albufeira, o Cretácico termina com margas, arenitos, calcários margosos e dolomitos do Barremiano e Aptiano (Margas com *Choffatella decipiens*, Calcários e margas com *Palorbitolina lenticularis).*

Segue-se a Formação carbonatada de Lagos-Portimão, constituída por biocalcarenitos amarelados, com moldes abundantes e restos de conchas de lamelibrânquios, equinídeos, etc., calcários arenosos e arenitos. A formação é de idade miocénica, sendo a maior parte atribuída ao Burdigaliano, mas podendo os níveis mais inferiores pertencerem ao Aquitaniano e os culminantes ao Langhiano[1]. A espessura da formação aumenta de Norte para Sul, atingindo os 75m a 85m entre Areias de S. João e Vale Navio. Constitui grande parte da arriba litoral entre Albufeira e a Praia dos Olhos de Água.

A Formação carbonatada de Lagos-Portimão encontra-se coberta, numa grande extensão, por depósitos detríticos mais recentes: Areias de Olhos de Água e Areias e Cascalheiras de Faro-Quarteira. As Areias e Cascalheiras de Faro-Quarteira constituem a cobertura mais extensa de todo o Algarve, cobrindo formações miocénicas e mais antigas. São formadas por areias finas a médias, em grande parte rubificadas.

A região correspondente ao sistema aquífero está condicionada tectonicamente por quatro acidentes principais: a falha de Quarteira, de orientação NW-SE, a falha de Albufeira, de orientação N-S e as flexuras da ribeira do Algibre e de S. Estevão-Monte Figo-Vale Judeu.

Outro aspeto com importantes implicações hidrogeológicas é a presença de diapiros, aflorantes ou ocultos. Uma evidência de diapiro não aflorante, mas cuja presença é denunciada por algumas características hidroquímicas das águas do sistema, situa-se a Leste do Escarpão, prolongando-se para sul até às imediações de Patã de Baixo.

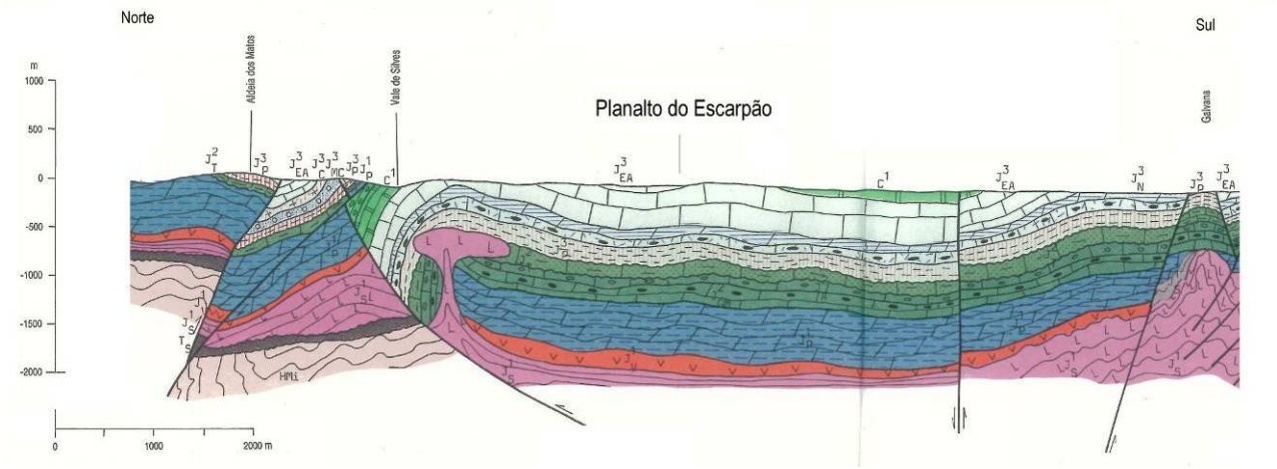
O sistema de Albufeira-Ribeira de Quarteira é constituído por dois aquíferos principais. O mais meridional tem por suporte principal a Formação carbonatada Lagos-Portimão e o que se situa a Norte tem por suporte as formações calcárias e dolomíticas do Jurássico superior.

Tanto a formação aquífera miocénica como as formações aquíferas jurássicas assentam sobre séries margo-calcárias ou detríticas com permeabilidade reduzida. As condições estruturais permitem, nalguns sectores, o contacto entre as duas formações aquíferas, tornando possível a sua conexão hidráulica.

A área de intervenção afeta exclusivamente a formação aquífera do Jurássico superior que serão, portanto objeto de descrição mais detalhada.

O corte geológico localizado a cerca de 2 km para ocidente da área de intervenção do projeto, elucida a estrutura geológica subjacente ao Planalto do Escarpão (Figura III.19).

[1] Pais, 1982; Antunes *et al.,* 1981.




(Adaptado de Manuppella et al., 1992)

**Legenda**

$C^1$- Cretácico; $J^3_{EA}$ – Calcários do Escarpão (Jurássico superior); $J^3_N$ – Dolomitos de Santa Bárbara de Nexe; $J^3_j$-Calcários com nódulos de silex de Jordana; $J^3_P$– Calcários e margas de Peral; $J^2_T$ – Calcários e margas de Telheiro; $J^2_{GM}$ – Margo-calcários de Guilhim e Calcários com nódulos de silex do Malhão; $J^1_P$ - Dolomitos e calcários dolomíticos da Formação da Picavessa; $J^1_S$ – Complexo vulcano-sedimentar básico; $J^1_S$ – Calcários e evaporitos de Silves (Hetangiano).

Figura III.19 – Corte geológico N-S atravessando o Planalto do Escarpão.

## 1.5.3. Enquadramento Hidrogeológico

A precipitação média anual na massa de água subterrânea situa-se nos 680mm. A recarga ocorre por infiltração direta em toda a área aflorante. A recarga é feita a norte, por infiltração direta no planalto do Escarpão, cuja topografia aplanada e presença de formas epicársicas abundantes (dolinas, sumidouros e vales secos) é favorável a uma recarga importante[1]. A taxa de recarga na área onde afloram as formações jurássicas (que corresponde a cerca de 50% da área da massa de água subterrânea) é significativamente superior àquela que caracteriza a zona Sul da massa de água subterrânea Albufeira-Ribeira de Quarteira, onde a presença de formações argilosas dificulta a infiltração de água da chuva.

A recarga das formações aquíferas miocénicas é igualmente feita a partir da infiltração direta, sendo a percentagem de água infiltrada a partir dos depósitos do plio-quaternário reduzida, uma vez que a presença de uma componente argilosa intercalada no interior da sequência de areias e cascalheiras não favorece a infiltração e a circulação de água em profundidade, sendo o valor da taxa de recarga da ordem dos 20%[2].

De acordo com os trabalhos mais recentes[3] estima-se uma taxa de recarga média anual para a massa de água subterrânea Albufeira-Ribeira de Quarteira próxima dos 44% do valor da precipitação. Tendo em conta esta taxa de recarga, prevê-se uma infiltração anual de 299,96 mm para a massa de água subterrânea, o que origina uma infiltração anual renovável de 16,36 $hm^3$ numa área de 54,55 $km^2$.

[1] Almeida *et al.,* 2000.

[2] Silva, 1988.

[3] Oliveira, 2003.

Especificamente para a área do planalto do Escarpão, a recarga média calculada foi de 500 a 600 mm/ano, equivalente aproximadamente a 74 a 88% da precipitação média anual na região[1].

Considerando a recarga associada às ribeiras (1,64 $hm^3$/ano) que cruzam a massa de água subterrânea, verifica-se uma recarga média anual a longo prazo de 18,00 $hm^3$/ano. Tendo em conta os valores de recarga apresentado e as estimativas de descargas para os ecossistemas aquáticos e terrestes da massa de água subterrânea (0,82 $hm^3$/ano) os recursos hídricos disponíveis são da ordem dos 17,18 $hm^3$/ano[2].

Foi comprovado, através de traçagens, que uma parte da recarga que se processa no planalto do Escarpão se dirige para Este e Nordeste, indo alimentar exsurgências situadas no leito da ribeira de Quarteira. Efetivamente, a traçagem realizada no algar do Escarpão (que se situa a norte da área de intervenção), com injeção no sifão terminal do ribeiro subterrâneo que corre na galeria inferior (27m de profundidade), reapareceu num pego da Ribeira de Quarteira, situado 1,5 km a NE, tendo fluido com velocidades médias entre 10 e 15 m/h[3]. Porém, mais para sul daquele planalto, o escoamento deverá processar-se para sul[4]. Tal situação foi confirmada pelos levantamentos piezométricos no âmbito do presente EIA[5].

Existem vários pontos de descarga do sistema com comportamento perene, nomeadamente em Olhos de Água, encontrando-se alguns na praia e outros no mar, com um caudal de várias dezenas de litro por segundo[6] e na ribeira de Quarteira. Esta massa de água subterrânea interage com a ribeira de Quarteira, sendo esta influente em alguns locais e efluente noutros. Entre Purgatório e a E.N. 125 é efluente, enquanto entre este local e a Ponte do Barão é influente, ocorrendo a infiltração de águas poucos metros a jusante da ponte da E.N. 125[7].

Cálculos com base nos caudais da nascente de Paderne (Est. Ponte Rodoviária EN125) em 2005/2006 indicam recarga a partir da ribeira de 1,5 a 2,9% da recarga média natural anual que é de 300 mm/ano[8].

De acordo com o Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que Integram a Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve – RH8,[9] na massa de água de Albufeira-Ribeira de Quarteira estão registados 407 pontos de água, dos quais cerca de 165 são furos, sendo os restantes poços e nascentes. As captações em funcionamento em 2009 são todas particulares, existindo contudo 23 captações públicas, mas em situação de reserva, maioritariamente desde 2000.

---

[1] Oliveira, 2003.

[2] PGRH, 2011.

[3] Almeida & Crispim, 1987.

[4] Almeida et al., 2000.

[5] Sobre a deliberação da CA à PDA, nomeadamente ao eventual estudo de sumidouros e exsurgências no leito da ribeira de Quarteira, a comparação hidrogeoquímica das exsurgências da ribeira e da água subterrânea no planalto do Escarpão, e a quantificação do contributo de água subterrânea do planalto do Escarpão, na manutenção de pegos na ribeira de Quarteira, não foram realizados, em face do ano hidrológico e dos caudais elevados na ribeira de Quarteira. Refira-se que uma análise com essa profundidade carece de meios materiais e humanos consideráveis, e de um planeamento plurianual com condições hidrológicas e climáticas favoráveis que apenas de verificam ocasionalmente, que não são compatíveis com o calendário do presente EIA, nem se justificam para a correta avaliação de impactes que é o objetivo do presente EIA.

[6] Almeida *et al.,* 2000.

[7] Reis, 2007.

[8] PGRH, 2011.

[9] *idem*

As extrações totais estimadas para esta massa de água subterrânea, incluindo entre outros fins o abastecimento público, a rega, o abeberamento de gado, o consumo humano privado, a indústria e o turismo, são de 4,20 $hm^3$/ano. Estas extrações correspondem a 23,3% da recarga média anual a longo prazo desta massa de água subterrânea. Considera-se que a exploração dos recursos hídricos subterrâneos associados à massa de água subterrânea de Albufeira-Ribeira de Quarteira pode ser intensificada, de modo racional para não colocar em causa a sustentabilidade do uso das suas águas[1].

O excessivo uso de águas subterrâneas no Algarve, em especial junto ao litoral, esteve na origem de fenómenos esporádicos de intrusão salina, que se traduziam pelo elevado teor de cloretos (salinidade). Este facto levou à delimitação, em 2002, de uma área critica à extração de água subterrânea, na qual se condicionam novos pedidos de licenciamento de captações de águas subterrâneas[2]. Pela sua localização, a massa de água subterrânea de Albufeira-Ribeira de Quarteira apresenta 48,0% da sua área classificada na zona crítica de extração.

No entanto, no que diz respeito a esta massa de água subterrânea, a concentração elevada de cloretos pode ter também origem geológica, uma vez que existem diápiros, aflorantes ou ocultos, como por exemplo a Leste do Escarpão (não aflorante).

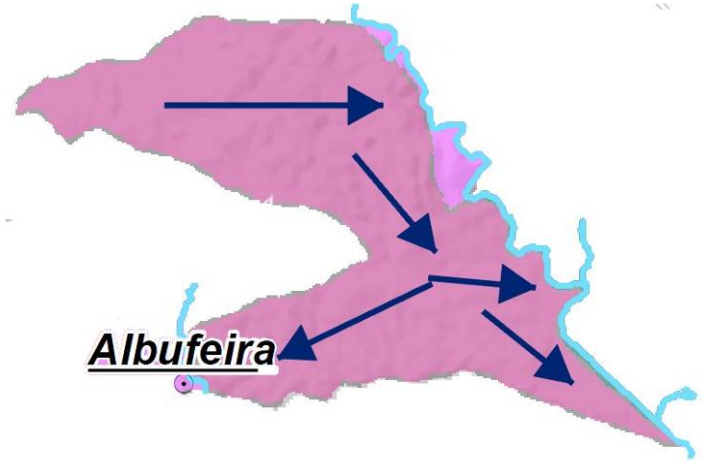
A massa de água subterrânea é parcialmente abrangida por duas zonas classificadas como Sítios de Importância Comunitária (SIC): SIC do Barrocal e SIC da ribeira de Quarteira. No caso do SIC do Barrocal, não está parcialmente associado a nenhum curso de água ou ecossistema dependestes de águas subterrâneas, no entanto abrange marginalmente uma situação de lagoa temporária no limite Norte da massa de água. O SIC da ribeira de Quarteira localiza-se a jusante da nascente de Paderne, numa zona de relevo vigoroso em ambiente de modelado cársico. Trata-se de uma zona fortemente influenciada por águas subterrâneas.

A informação espaço-temporal da distribuição dos valores de piezometria no Sistema Aquífero Albufeira-Ribeira de Quarteira disponíveis no SNIRH não permite, com rigor, esboçar um mapa piezométrico regional. No entanto os valores dos níveis piezométricos indicam que o escoamento se dá para Sul e Sudoeste[3].

De um modo geral, pode-se dizer que as direções de fluxo principais na massa de água subterrânea de Albufeira-Ribeira de Quarteira são: no sector Norte, de Este para Oeste e de Noroeste para Sudeste na direção da zona central mais estreita da massa de água subterrânea, no sector Sul, da zona central para Sudoeste, Sul e Sudeste, de forma radial (Figura III.20 e Figura III.21).

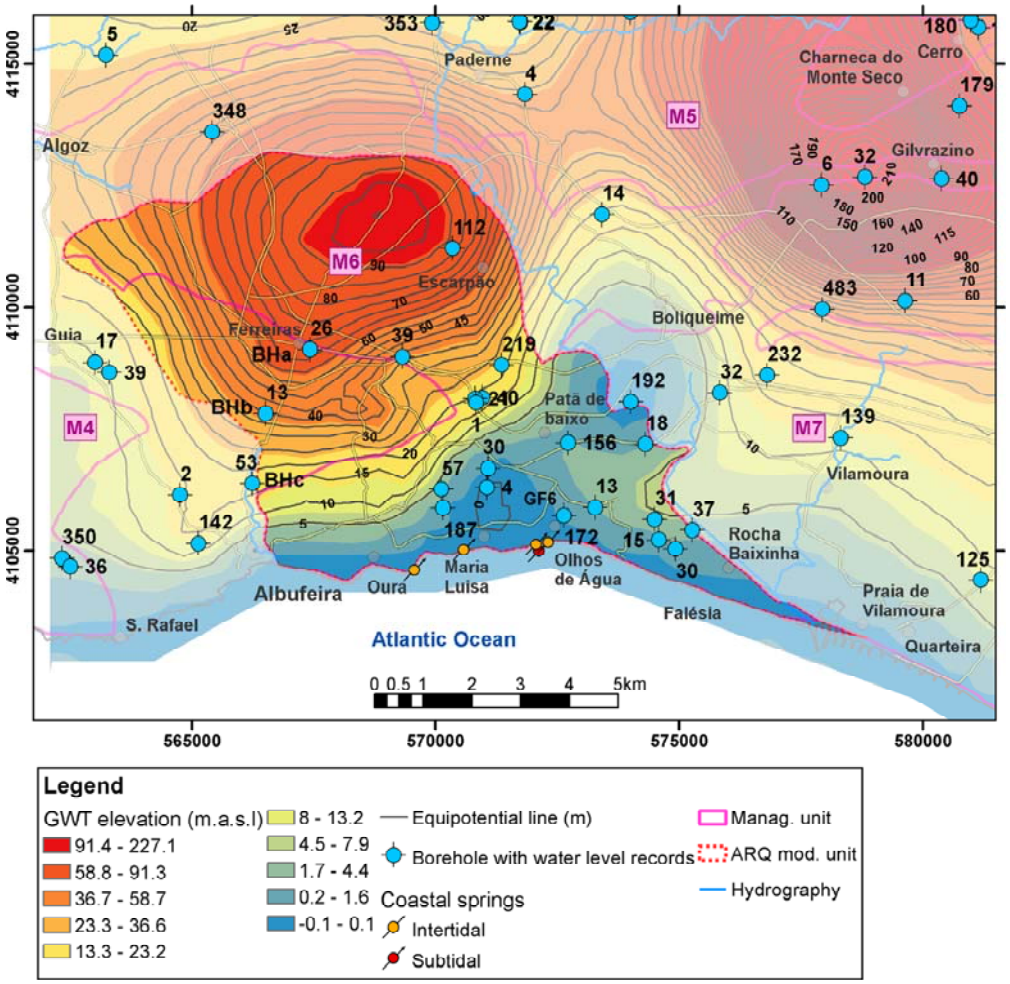
São atualmente conhecidos vários pontos de descarga, onde são debitados vários litros por segundo, nos Olhos de Água e na ribeira de Quarteira, sendo esta influente e efluente, pelo que apresenta condições de manutenção de ecossistemas dependentes das águas subterrâneas[4].

[1] *ibidem*
[2] DRAOT Algarve, 2002.
[3] Almeida *et al.,* 2000.
[4] PGRH, 2011.




Adaptado de PGRH (2011)
Tomo 2B- Peças Desenhadas/Carta de Massas de Água Subterrânea.

Figura III.20 - Principais direções de escoamento subterrâneo (figura esquemática).




Adaptado de Francés *et al*. (2015)

Figura III.21 Mapa piezométrico calculado com base na mediana da piezometria de 91 furos de captação.

A produtividade do Sistema Aquífero Albufeira-Ribeira de Quarteira, em termos globais, pode ser avaliada, a partir das estatísticas de 136 dados de caudais de exploração representados no Quadro III.17[1].

Quadro III.17. - Produtividade das captações do Sistema aquífero Albufeira-Ribeira de Quarteira (L/s).

| N | MÍNIMO | Q1 | MEDIANA | MÉDIA | Q3 | MÁXIMO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 136 | 0 | 6 | 9.4 | 9.6 | 12 | 30.5 |

Não se verifica nenhuma correlação significativa entre os caudais das captações e a sua profundidade[2].

Através de ensaios de bombagem foram obtidos alguns valores de transmissividade que se situam sempre acima dos 2000 $m^2$/dia. Usando um método aproximado foi possível estimar a transmissividade para outras 30 captações, situando-se os valores entre 84 e 3080 $m^2$/dia, com média igual a 540 $m^2$/dia e mediana de 235 $m^2$/dia[3].

Deste modo, verifica-se que se está em presença de um aquífero com uma produtividade média, normalmente acima de 30 $m^3$/h, e transmissividade variável, relacionada com o desenvolvimento da carsificação, em alguns locais.

Relativamente à qualidade hidroquímica do aquífero para consumo humano, as águas deste sistema apresentam, no geral, uma dureza elevada e ainda concentrações elevadas em sulfato, magnésio e sódio. A qualidade da água subterrânea é influenciada fundamentalmente pelos processos de naturais de dissolução de carbonatos (fácies predominantemente do tipo bicarbonatadas cálcicas) e dissolução de minerais evaporíticos (gesso e salgema), responsável pelo aumento de sulfatos, cálcio, magnésio, sódio e cloretos[4].

Relativamente à vulnerabilidade à poluição da massa de água subterrânea, e tendo em conta o método EPPNA, esta massa de água subterrânea pode ser classificada com tendo vulnerabilidade muito alta (V1), ou seja, estamos na presença de aquíferos em rochas carbonatadas de elevada carsificação. Se for utilizado o método DRASTIC, a massa de água subterrânea apresenta uma vulnerabilidade intermédia, pois 62,4% da sua área total pertence à classe 120-150[5].

### 1.5.4. Inventariação de pontos de água

A recolha de bibliografia e o reconhecimento de campo permitiram definir as principais características hidrogeológicas locais que servirão de base à definição pormenorizada da situação de referência atual.

Tendo em vista a caraterização hidrogeológica de pormenor da área de intervenção foi realizado um inventário dos pontos de água existentes na envolvente próxima, correspondente à margem direita da ribeira de Quarteira, entre Cerro do Ouro (a norte da área de intervenção) e Patã de Baixo (a sul da área de intervenção), conforme representado na Figura III.22.

[1] Almeida *et al.,* 2000.
[2] Almeida, 1985; Almeida & Silva, 1990.
[3] Almeida & Silva, 1990.
[4] Almeida *et al.,* 2000.
[5] *Idem*

Na área de intervenção e respetiva envolvente foram identificados 107 pontos de água (99 furos de captação e 8 poços). As profundidades dos furos de captação com base em 75 registos variam entre 17 e 350m com a maioria na ordem de 100 metros. Os caudais com base em 11 registos, variam entre 1 e 30 L/s, com valores mais frequentes na ordem de 7 L/s (Quadro III.18).

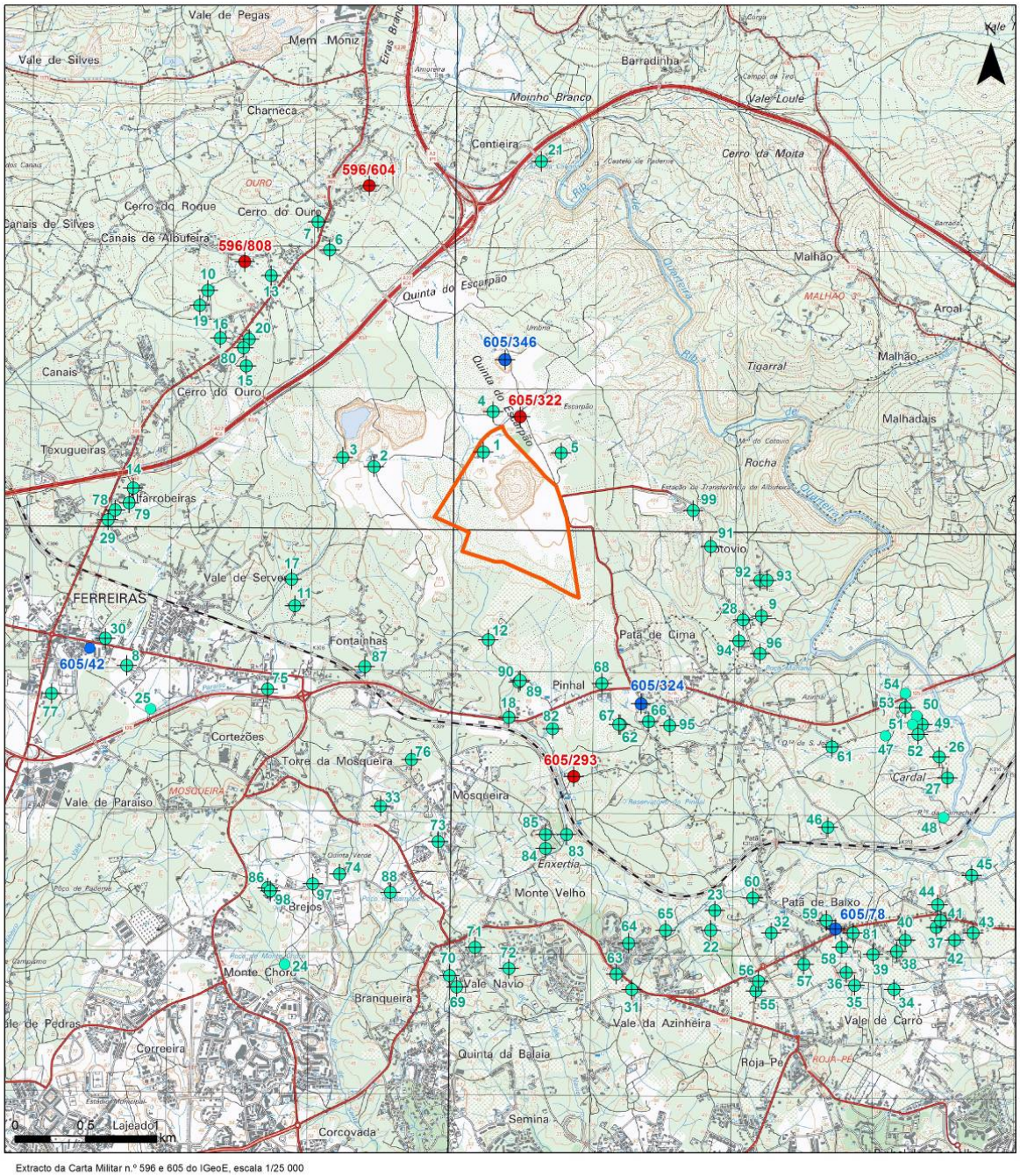
Do total de origens de água subterrânea inventariadas, 6 são captações públicas da Câmara Municipal de Albufeira na situação de reserva e as restantes são captações particulares e do SNIRH. Destas, quatro estão convertidas em piezómetros de monitorização do SNIRH (nº de ordem 605/42, 605/78, 605/324 e 605/346) e quatro representam estações de monitorização de qualidade (nº de ordem 605/322, 605/293, 596/604 e 596/808).

As captações com número de ordem entre 1 e 18 correspondem a captações inventariadas durante os trabalhos de campo de 2015 e anteriores, nomeadamente em 2008. As restantes captações utilizam a referência registada no SNIRH e a informação disponibilizada pelo respetivo sitio eletrónico.

A Câmara Municipal de Albufeira possui quatro captações municipais na envolvente mais próxima da área de intervenção. As captações mais próximas dos limites da área de intervenção são o conjunto de captações da área de Pinhal, situadas 700m para sul (ref. 90-605/317 JCS13, 89-605/315 JCS12 e 82-605/292 FC1) e a captação localizada em Fontainhas, 1 km para sudoeste (ref. 87-605/304 JCS8). Atualmente as captações municipais encontram-se em situação de reserva ou abandonadas, dado que o abastecimento publico é assegurado pela Águas do Algarve, S.A..

As referidas captações não possuem perímetros de proteção legalmente publicados, de acordo com o decreto-lei nº 382/99 de 22 de Setembro. No entanto, no artigo 13º do Regulamento do PDM em vigor[1], refere-se que os perímetros de proteção próxima são definidos por um raio de 50m em torno da captação e os perímetros de proteção à distância, são definidos por um raio de 500m em torno da captação.

[1] Deliberação n.º 871/2008 de 25 de Março publicada em DR 2.ª série — N.º 59 — 25 de Março de 2008.




Extracto da Carta Militar n.º 596 e 605 do IGeoE, escala 1/25 000

**Ponto de Água**

- Furo Vertical
- Furo Vertical - Rede de Piezometria (SNIRH)
- Furo Vertical - Rede de Qualidade (SNIRH)
- Poço
- Poço - Rede de Piezometria (SNIRH)

**Área de Estudo**

- Pedreira Secil Britas

Figura III.22 - Mapa de inventário hidrogeológico.

Quadro III.18. - Inventário hidrogeológico. Características das captações.

| REF. | REF. ORIGINAL | MER. (M) | PAR. (M) | LOCAL | TIPO | ANO | PROF (M) | CAUDAL (L/S) | UTILIZAÇÃO | FONTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Furo Secil Britas (fora de serviço) | -6795 | -280789 | Pedreira Secil Britas (Escarpão) | Furo | - | - | - | Fora de serviço | Inventário 2015 |
| 2 | Furo F1 Pedreira Costa & Costa (605/343) | -7570 | -280891 | Pedreira Costa & Costa (Escarpão) | Furo | - | 200 | - | Instalações sociais | Inventário 2015 |
| 3 | Furo F2 Pedreira Costa & Costa | -7790 | -280826 | Pedreira Costa & Costa (Escarpão) | Furo | - | 180 | - | Estação de tratamento | Inventário 2015 |
| 4 | Furo Pedreira Pedramoca | -6726 | -280502 | Pedreira Pedramoca (Escarpão) | Furo | 2008/2009 | 150 | - | Instalações sociais | Inventário 2015 |
| 5 | Furo Fábrica de pedra | -6244 | -280794 | Escarpão | Furo | - | - | - | Industrial | Inventário 2015 |
| 6 | - | -7884 | -279355 | Cerro do Ouro | Furo | - | - | - | Rega | Inventário 2015 |
| 7 | - | -7966 | -279155 | Cerro do Ouro | Furo | - | - | - | Rega | Inventário 2015 |
| 8 | - | -9322 | -282300 | Ferreiras | Furo | - | - | - | Rega | Inventário 2015 |
| 9 | - | -4824 | -281952 | Cotovio | Furo | - | - | - | Doméstica | Inventário 2008 |
| 10 | - | -8746 | -279642 | Cerro do Ouro | Furo | - | - | - | Doméstica | Inventário 2008 |
| 11 | - | -8130 | -281878 | Fontainhas | Furo | - | - | - | Doméstica | Inventário 2008 |
| 12 | - | -6758 | -282120 | Fontainhas | Furo | - | 193 | - | Doméstica | Inventário 2008 |
| 13 | - | -8299 | -279538 | Cerro do Ouro | Furo | - | 200 | - | Doméstica | Inventário 2008 |
| 14 | - | -9276 | -281042 | Alfarrobeiras | Furo | - | 200 | - | Doméstica | Inventário 2008 |
| 15 | - | -8476 | -280177 | Cerro do Ouro | Furo | - | 65 | - | Industrial | Inventário 2008 |
| 16 | - | -8658 | -279979 | Cerro do Ouro | Furo | - | 190 | - | Industrial | Inventário 2008 |
| 17 | - | -8154 | -281690 | Fontainhas | Furo | - |  | - | Doméstica | Inventário 2008 |
| 18 | - | -6613 | -282668 | Mosqueira | Furo | - | 150 | - | Doméstica | Inventário 2008 |
| 19 | 596/249 | -8804 | -279748 | Cerro do Ouro | Furo | - | 250 | - | - | SNIRH 2015 |
| 20 | 596/255 | -8454 | -279988 | Cerro do Ouro | Furo | - | 198 | - | - | SNIRH 2015 |
| 21 | 596/256 | -6384 | -278728 | Centeira | Furo | - | - | - | - | SNIRH 2015 |

| REF. | REF. ORIGINAL | MER. (M) | PAR. (M) | LOCAL | TIPO | ANO | PROF (M) | CAUDAL (L/S) | UTILIZAÇÃO | FONTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 22 | 605/24 | -5184 | -284178 | Patã de Baixo | Furo | - | 85 | - | - | SNIRH 2015 |
| 23 | 605/25 | -5154 | -284038 | Patã de Baixo | Furo | - | 40 | - | - | SNIRH 2015 |
| 24 | 605/26 | -8204 | -284418 | Montechoro | Poço | - | - | - | - | SNIRH 2015 |
| 25 | 605/27 | -9154 | -282608 | Cortezies | Poço | - | - | - | - | SNIRH 2015 |
| 26 | 605/28 | -3564 | -282949 | Patã - Cardal | Furo | - | 38 | - | - | SNIRH 2015 |
| 27 | 605/32 | -3504 | -283099 | Ponte da Camacha | Furo | - | 48 | - | - | SNIRH 2015 |
| 28 | 605/62 | -4954 | -281979 | Cotovio | Furo | - | 70 | - | - | SNIRH 2015 |
| 29 | 605/63 | -9454 | -281268 | Alfarrobeiras | Furo | - | 112 | - | - | SNIRH 2015 |
| 30 | 605/64 | -9474 | -282108 | Ferreiras | Furo | - | 112 | - | - | SNIRH 2015 |
| 31 | 605/70 | -5744 | -284598 | Vale da Azinheira | Furo | - | 95 | - | - | SNIRH 2015 |
| 32 | 605/75 | -4754 | -284198 | Patã de Baixo | Furo | - | 90 | - | - | SNIRH 2015 |
| 33 | 605/80 | -7524 | -283298 | Mosqueira | Furo | - | 90 | - | - | SNIRH 2015 |
| 34 | 605/174 | -3884 | -284599 | Patã de Baixo | Furo | - | 80 | - | - | SNIRH 2015 |
| 35 | 605/175 | -4164 | -284569 | Patã de Baixo | Furo | - | 80 | - | - | SNIRH 2015 |
| 36 | 605/176 | -4224 | -284479 | Patã de Baixo | Furo | - | 70 | - | - | SNIRH 2015 |
| 37 | 605/177 | -3584 | -284159 | Patã de Baixo | Furo | - | 60 | - | - | SNIRH 2015 |
| 38 | 605/178 | -3864 | -284329 | Patã de Baixo | Furo | - | 103 | - | - | SNIRH 2015 |
| 39 | 605/179 | -4034 | -284349 | Patã de Baixo | Furo | - | 93 | - | - | SNIRH 2015 |
| 40 | 605/180 | -3804 | -284249 | Patã de Baixo | Furo | - | 70 | - | - | SNIRH 2015 |
| 41 | 605/181 | -3554 | -284109 | Patã de Baixo | Furo | - | 91 | - | - | SNIRH 2015 |
| 42 | 605/182 | -3454 | -284249 | Patã de Baixo | Furo | - | 45 | - | - | SNIRH 2015 |
| 43 | 605/184 | -3324 | -284199 | Vale de Carro | Furo | - | 90 | - | - | SNIRH 2015 |
| 44 | 605/185 | -3574 | -283999 | Patã de Baixo | Furo |  | 73 | - | - | SNIRH 2015 |
| 45 | 605/186 | -3334 | -283789 | Patã de Baixo | Furo | - | 54 | - | - | SNIRH 2015 |

| REF. | REF. ORIGINAL | MER. (M) | PAR. (M) | LOCAL | TIPO | ANO | PROF (M) | CAUDAL (L/S) | UTILIZAÇÃO | FONTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 46 | 605/187 | -4354 | -283449 | Vale Ferramoto | Furo | - | 59 | - | - | SNIRH 2015 |
| 47 | 605/188 | -3944 | -282799 | Cardal | Poço | - | - | - | - | SNIRH 2015 |
| 48 | 605/189 | -3534 | -283379 | Cardal | Poço | - | - | - | - | SNIRH 2015 |
| 49 | 605/190 | -3684 | -282719 | Ponte de Albufeira | Furo | - | 25 | - | - | SNIRH 2015 |
| 50 | 605/191 | -3724 | -282659 | Ponte de Albufeira | Poço | - | - | - | - | SNIRH 2015 |
| 51 | 605/192 | -3754 | -282719 | Ponte de Albufeira | Poço | - | - | - | - | SNIRH 2015 |
| 52 | 605/193 | -3714 | -282789 | Ponte de Albufeira | Furo | - | 30 | - | - | SNIRH 2015 |
| 53 | 605/194 | -3804 | -282599 | Ponte de Albufeira | Furo | - | 17 | - | - | SNIRH 2015 |
| 54 | 605/196 | -3804 | -282499 | Ponte de Albufeira | Poço | - |  | - | - | SNIRH 2015 |
| 55 | 605/206 | -4864 | -284608 | Patã de Baixo | Furo | - | 84 | - | - | SNIRH 2015 |
| 56 | 605/207 | -4844 | -284538 | Patã de Baixo | Furo | - | 74 | - | - | SNIRH 2015 |
| 57 | 605/208 | -4524 | -284418 | Patã de Baixo | Furo | - | 100 | - | - | SNIRH 2015 |
| 58 | 605/209 | -4254 | -284299 | Patã de Baixo | Furo | - | 70 | - | - | SNIRH 2015 |
| 59 | 605/210 | -4364 | -284109 | Patã de Baixo | Furo | - | 95 | - | - | SNIRH 2015 |
| 60 | 605/211 | -4884 | -283948 | Patã de Baixo | Furo | - | 128 | - | - | SNIRH 2015 |
| 61 | 605/213 | -4324 | -282879 | Patã de Baixo | Furo | - | 117 | - | - | SNIRH 2015 |
| 62 | 605/214 | -5824 | -282718 | Patã de Cima | Furo |  | 110 | 0,6 |  | SNIRH 2015 |
| 63 | 605/216 | -5854 | -284488 | Monte Cativo | Furo | - | 115 | - | - | SNIRH 2015 |
| 64 | 605/217 | -5764 | -284268 | Monte Cativo | Furo | - | 115 | - | - | SNIRH 2015 |
| 65 | 605/222 | -5504 | -284178 | Patã de Baixo | Furo | - | 70 | - | - | SNIRH 2015 |
| 66 | 605/223 | -5624 | -282698 | Patã de Cima | Furo | - | 104 | 16,66 | - | SNIRH 2015 |
| 67 | 605/224 | -5834 | -282718 | Patã de Cima | Furo | - | 129 | 16,66 | - | SNIRH 2015 |
| 68 | 605/225 | -5954 | -282428 | Patã de Cima | Furo | - | 129 | 6,0 | - | SNIRH 2015 |
| 69 | 605/233 | -6984 | -284578 | Vale Navio | Furo | - | 80 | - | - | SNIRH 2015 |

| REF. | REF. ORIGINAL | MER. (M) | PAR. (M) | LOCAL | TIPO | ANO | PROF (M) | CAUDAL (L/S) | UTILIZAÇÃO | FONTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 70 | 605/234 | -7034 | -284498 | Vale Navio | Furo | - | 100 | - | - | SNIRH 2015 |
| 71 | 605/241 | -6854 | -284298 | Branqueira | Furo | - | 120 | | - | SNIRH 2015 |
| 72 | 605/242 | -6614 | -284448 | Vale Navio | Furo | - | 110 | | - | SNIRH 2015 |
| 73 | 605/243 | -7114 | -283548 | Brejos | Furo | - | 70 | | - | SNIRH 2015 |
| 74 | 605/248 | -7814 | -283778 | Mosqueira | Furo | - | 87 | | - | SNIRH 2015 |
| 75 | 605/249 | -8324 | -282468 | Cortezies | Furo | - | 148 | | - | SNIRH 2015 |
| 76 | 605/250 | -7304 | -282968 | Mosqueira | Furo | - | 113 | | - | SNIRH 2015 |
| 77 | 605/251 | -9854 | -282498 | Ferreiras | Furo | - | 67 | | - | SNIRH 2015 |
| 78 | 605/252 | -9404 | -281198 | Alfarrobeiras | Furo | - | 114 | 2.3 | - | SNIRH 2015 |
| 79 | 605/253 | -9304 | -281148 | Alfarrobeiras | Furo | - | 114 | 3 | - | SNIRH 2015 |
| 80 | 605/254 | -8494 | -280048 | Cerro do Ouro | Furo | - | 130 | 12 | - | SNIRH 2015 |
| 81 | 605/278 | -4174 | -284199 | Patã de Baixo | Furo | - | 105 | | - | SNIRH 2015 |
| 82 | 605/292 (FC1) | -6304 | -282748 | Pinhal | Furo | - | 120 | | Abastecimento (reserva) | SNIRH 2015 |
| 83 | 605/294 (PT2) | -6204 | -283498 | Pinhal | Furo | - | - | | Abastecimento (reserva) | SNIRH 2015 |
| 84 | 605/295 (FC2) | -6354 | -283598 | Pinhal | Furo | - | - | | - | SNIRH 2015 |
| 85 | 605/298 (JCS1) | -6354 | -283498 | Pinhal | Furo | 1984 | 180 | 10 | - | SNIRH 2015 |
| 86 | 605/300 (CCF5B) | -8324 | -283878 | Montechoro | Furo | 1978 | 70 | 4.17 | - | SNIRH 2015 |
| 87 | 605/304 (JCS8) | -7634 | -282308 | Fontainhas | Furo | 1986 | 190 | 9 | Abastecimento (reserva) | SNIRH 2015 |
| 88 | 605/306 (JCS9) | -7454 | -283908 | Poão Barnabé | Furo | 1986 | 178 | 7 | - | SNIRH 2015 |
| 89 | 605/315 (JCS12) | -6544 | -282418 | Pinhal | Furo | 1988 | 175 | 7 | Abastecimento (reserva) | SNIRH 2015 |
| 90 | 605/317 (JCS13) | -6534 | -282408 | Pinhal | Furo | 1987 | 186 | 10 | Abastecimento (reserva) | SNIRH 2015 |
| 91 | 605/318 (JK1) | -5184 | -281459 | Cotovio | Furo | - | - | - | - | SNIRH 2015 |
| 92 | 605/319 | -4834 | -281699 | Cotovio | Furo | - | - | - | - | SNIRH 2015 |
| 93 | 605/320 | -4784 | -281699 | Cotovio | Furo | - | - | - | - | SNIRH 2015 |

| REF. | REF. ORIGINAL | MER. (M) | PAR. (M) | LOCAL | TIPO | ANO | PROF (M) | CAUDAL (L/S) | UTILIZAÇÃO | FONTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 94 | 605/321 | -4984 | -282129 | Poão Mariano | Furo | - | - | - | - | SNIRH 2015 |
| 95 | 605/323 | -5474 | -282728 | Patã de Cima | Furo | - | - | - | - | SNIRH 2015 |
| 96 | 605/325 | -4834 | -282219 | Patã de Cima | Furo | - | - | - | - | SNIRH 2015 |
| 97 | 605/329 | -8004 | -283848 | Brejos | Furo | 1978 | 115 | 1.11 | - | SNIRH 2015 |
| 98 | 605/330 | -8304 | -283898 | Brejos | Furo | 1978 | 85 | - | - | SNIRH 2015 |
| 99 | 605/349 (PZ1 - Aterro) | -5308 | -281203 | Escarpão (Cotovio) | Furo | - | 350 | - | Estação de Transferência | SNIRH 2015 |
| 596/604 | 596/604 | -7604 | -278898 | Cerro do Ouro | Furo | - | - | - | Rede Qualidade (SNIRH) | SNIRH 2015 |
| 596/808 | 596/808 | -8485 | -279438 | Cerro do Ouro | Furo | - | - | - | Rede Qualidade (SNIRH) | SNIRH 2015 |
| 605/42 | 605/42 | -9584 | -282178 | Ferreiras | Poço | - | - | - | Rede Piezometria (SNIRH) | SNIRH 2015 |
| 605/78 | 605/78 | -4298 | -284169 | Patã de Baixo | Furo | - | 98 | - | Rede Piezometria (SNIRH) | SNIRH 2015 |
| 605/293 | 605/293 (PT1) / Abastecimento (reserva) | -6154 | -283088 | Pinhal | Furo | 1981 | 187 | 30 | Rede Qualidade (SNIRH) | SNIRH 2015 |
| 605/322 | 605/322 / Furo de abastecimento Secil Britas | -6534 | -280538 | Quinta do Escarpão | Furo | - | - | - | Rede Qualidade (SNIRH) | SNIRH 2015 |
| 605/324 | 605/324 | -5677 | -282571 | Pinhal | Furo | - | 108 | - | Rede Piezometria (SNIRH) | SNIRH 2015 |
| 605/346 | 605/346 | -6641 | -280133 | Escarpão | Furo | - | - | - | Rede Piezometria (SNIRH) | SNIRH 2015 |

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

## 1.5.5. Modelação do escoamento subterrâneo

A modelação matemática foi desenvolvida com o *software* VISUAL MODFLOW® [1] que integra os módulos de modelação de escoamento MODFLOW[2] e de rastreio de partículas MODPATH[3], para referir apenas as funcionalidades utilizadas no presente estudo.

A equação fundamental do escoamento tridimensional de um líquido de densidade constante e em regime transitório, num meio poroso, pode ser descrito pela expressão [1].

$$\frac{\partial v_{sx}}{\partial x} + \frac{\partial v_{sy}}{\partial y} + \frac{\partial v_{sz}}{\partial z} - W = S_s \frac{\partial h}{\partial t} \qquad [1]$$

onde

$v_{sx}$, $v_{sy}$, $v_{sz}$ - componentes principais do tensor da velocidade de Darcy segundo os eixos *x, y* e *z*;

*w* - caudal por unidade de volume representando as fontes e sumidouros da água;

*Ss* - armazenamento específico de um meio poroso saturado;

*h* - nível piezométrico;

*t* – tempo.

Os sistemas de equações são resolvidos automaticamente pelo método das diferenças finitas de forma iterativa. O domínio contínuo é substituído no modelo por um conjunto de células discretas e as derivadas parciais são substituídas por diferenças entre os valores da variável de estado nessas células. O processo conduz a sistemas simultâneos de equações lineares e da sua resolução obtém-se os valores da variável de estado (potenciais hidráulicos, concentrações, etc.) em todas as células.

A área abrangida pelo modelo matemático (Figura III.23) é bastante superior à área de intervenção do projeto, tendo-se simulado as condições hidrogeológicas para uma área com cerca de 26 km$^2$. O domínio foi discretizado numa malha de 40 linhas (P=17 000/P=21 000) por 65 colunas (M=190 000/M=196500), correspondendo a 2600 células com dimensão de 100 x 100 m de lado (2206 células ativas e 394 inativas). A modelação foi realizada em regime de equilíbrio para o modelo de escoamento e em regime transitório para o modelo de rastreio de partículas.

Simulou-se a existência de 1 camada geral, correspondente ao aquífero livre, com uma espessura variável, definindo-se a superfície do modelo a partir do Modelo Digital de Terreno (MDT) processado em *GIS Arck View 3.2* e a base do modelo à cota de referência do nível médio da água do mar (0m). Assumiu-se, portanto, tratar-se de um aquífero livre, instalado em formações cársico-fissuradas jurássicas.

As condições de fronteiras impostas respeitam as cotas da superfície topográfica e são do tipo *General Head Boundary* (GHB) e Rivers (Ribª de Quarteira) em todas as células que constituem os limites do

[1] ® Waterloo Hydrogeologic Inc.. O módulo MODFLOW permite definir e calibrar um modelo de escoamento em diferenças finitas a três dimensões, estabelecendo o campo de fluxos hídricos, nomeadamente a direção e a velocidade de escoamento e o módulo MODPATH permite prever as trajetórias das partículas para períodos de tempo predefinidos. O *software* aplicado é internacionalmente reconhecido como ferramenta de modelação ambiental pelo U. S. Geological Survey e congéneres, nomeadamente, no estudo de perímetros de proteção de captações e na simulação do comportamento de contaminantes em várias situações hidrogeológicas.

[2] McDonald & Harbaugt, 1988; Harbaugt & McDonald, 1996.

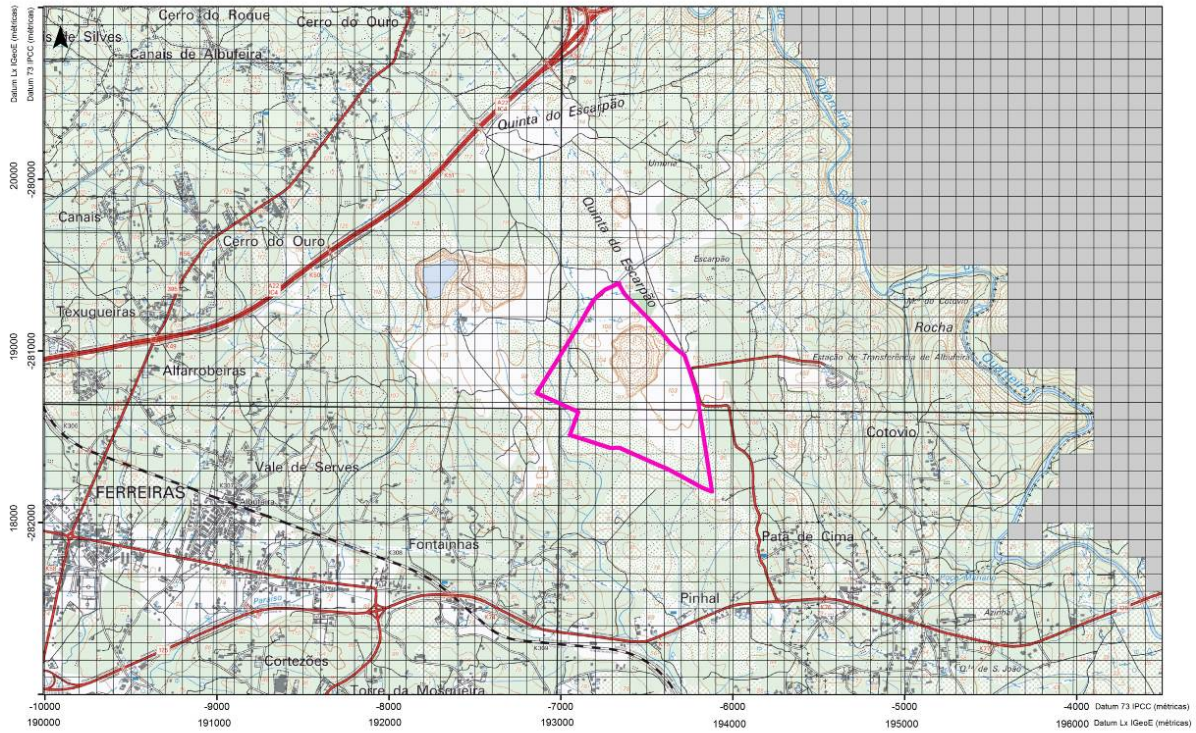
[3] Pollock, 1989, 1994; Chiang & Kinzelbach, 1993.

modelo, à exceção da área correspondente à margem esquerda da Rib.ª de Quarteira (zona oriental do modelo), que foram assumidas como inativas ou seja sem contribuição para o escoamento na área de intervenção. Às células de fronteira atribui-se uma condutância entre 75 e 600 m$^2$/dia, representando a passagem de água através desses limites.

Na área de intervenção e, para efeitos de modelação, não foram consideradas extrações do sistema aquífero livre dado que as captações da área são essencialmente furos industriais, com caudais diários diminutos. As captações municipais na área de Pinhal a sul da área de intervenção (próximo da E.N. 125) estão em situação de reserva há vários anos, pelo que não representam impacte sobre o sistema.

Considerou-se uma recarga direta, a partir da precipitação, para a zona de Cerro do Ouro e Planalto do Escarpão na ordem de 500 mm/ano, que representa aproximadamente 77% da precipitação média anual na região (650 mm), de acordo com os cálculos de especialistas[1] .

Os resultados da modelação foram objeto de pós-processamento através de ferramentas SIG para melhoria da qualidade dos *layouts*.




Pormenor da Carta militar 596 e 605 do IGeoE

Figura III.23 - Área abrangida pela modelação matemática.

O Quadro III.19 apresenta os valores que permitiram o melhor ajuste do modelo matemático às condições reais do aquífero livre jurássico na área do planalto do Escarpão.

[1] Oliveira, 2003.

Quadro III.19. - Parâmetros hidráulicos utilizados na calibração do modelo matemático.

| PARÂMETROS | AQUÍFERO LIVRE |
|---|---|
| Condutividade Hidráulica horizontal, $K_h$ (m/dia) | 3 |
| Condutividade Hidráulica vertical, $K_v$ (m/dia) | 1 |
| Porosidade Efetiva | 0,002 |
| Coeficiente de Armazenamento (S) | 0,0001 |
| Espessura (m) | Variável (MDT) |
| Condutância das fronteiras ($m^2$/dia) | 75 - 600 |

Os resultados da calibração foram satisfatórios, para um nível de confiança de 95% e um critério de convergência de 0,001 (Figura III.24). O método numérico para o cálculo iterativo dos sistemas de equações foi o SIP (Strongly Implicit Procedure).

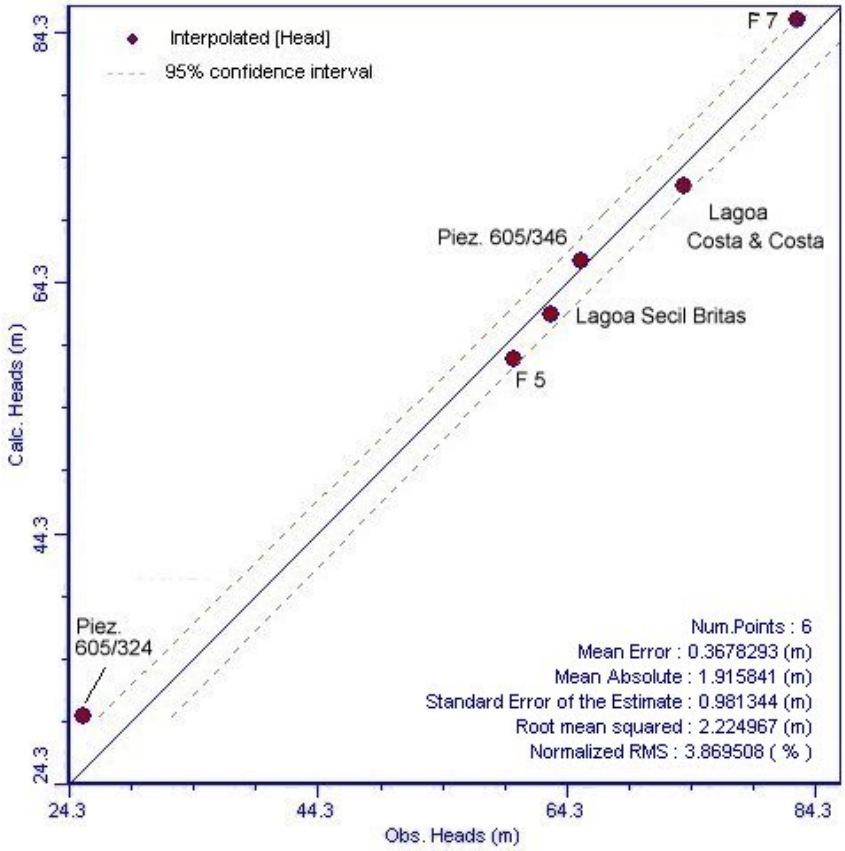



Figura III.24 - Piezómetros e reta de calibração do modelo matemático.

A calibração do modelo de escoamento permitiu definir a velocidade e a direção de circulação da água para toda a área do modelo, e em especial, no sector em redor da área de intervenção, na zona do planalto do Escarpão, onde se dispunha de informação de níveis hidrostáticos de 5 pontos de água representativos das condições piezométricas locais para o período de maio/junho 2015.

Acrescem ainda os registos da cota piezométrica média da estação do SNIRH 605/324 a sul da E.N.125 para auxílio da calibração no setor sul do modelo, no período considerado de maio/junho (Quadro III.20). Optou-se por utilizar o valor médio dos registos de maio/junho para o período de 2002-2015 dada a oscilação interanual deste piezómetro variar entre 5 a 15 metros e o modelo pretender recriar a piezometria média entre o período de águas altas (março/abril) e águas baixas (setembro/outubro) para o planalto, onde as oscilações piezométricas são mínimas, por se tratar de uma área de recarga em altitude.

No caso do piezómetro SNIRH 605/346, localizado muito próximo da área de intervenção e, portanto, representativo da piezometria do planalto do Escarpão, a oscilação interanual varia normalmente entre 65 e 66 metros, pelo que se utilizou o valor disponível no SNIRH referente a 1 de junho 2015, que é correlacionável com as restantes medições para obtenção de uma superfície piezométrica média para o período de maio/junho 2015.

Quadro III.20. – Pontos de água para calibração do modelo de fluxo (maio/junho 2015).

| REF. | PONTO DE ÁGUA | LOCALIZAÇÃO | MER. (M) | PAR. (M) | COTA (M) | NHE (M) | COTA DO NÍVEL DA ÁGUA (M) | FONTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lagoa (abastecimento) | Lagoa | Pedreira Secil Britas | -7 750 | -280 580 | 63,00 | - | 62 - 64 | Levantamento topográfico |
| Lagoa de Águas Limpas | Lagoa | Pedreira Costa & Costa | -7 430 | -280 610 | 74,00 | - | 73 - 75 | Levantamento topográfico |
| 5 | Furo (industrial) | Quinta do Escarpão | -6 244 | -280 794 | 107,00 | 47,00 | 60,00 | Inventário |
| 7 | Furo (rega) | Cerro do Ouro | -7 966 | -279 155 | 128,00 | 45,00 | 83,00 | Inventário |
| 605/324 | Furo (Piezometria) | Patã de Cima | - 5 677 | - 282 571 | 68,84 | 43,34 (1) | 25,50 (2) | SNIRH |
| 605/346 | Furo (Piezometria) | Quinta do Escarpão | - 6 641 | - 280 133 | 68,00 | 2,38 | 65,62 (3) | SNIRH |

(1) nível hidrostático médio maio/junho entre 2002-2015. Fonte: SNIRH

(2) cota piezométrica média maio/junho entre 2002-2015. Fonte: SNIRH

(3) cota piezométrica em 01 de junho 2015. Fonte: SNIRH

Verifica-se que o fluxo hídrico subterrâneo do aquífero livre jurássico assume uma direção geral para sul e sueste, no sentido do mar e da ribeira de Quarteira, respetivamente. O gradiente hidráulico na área de intervenção é da ordem de 0.0128 ou seja 1.28%. No setor mais oriental da Quinta do Escarpão, a descarga preferencial processa-se para a ribeira de Quarteira (Figura III.25).

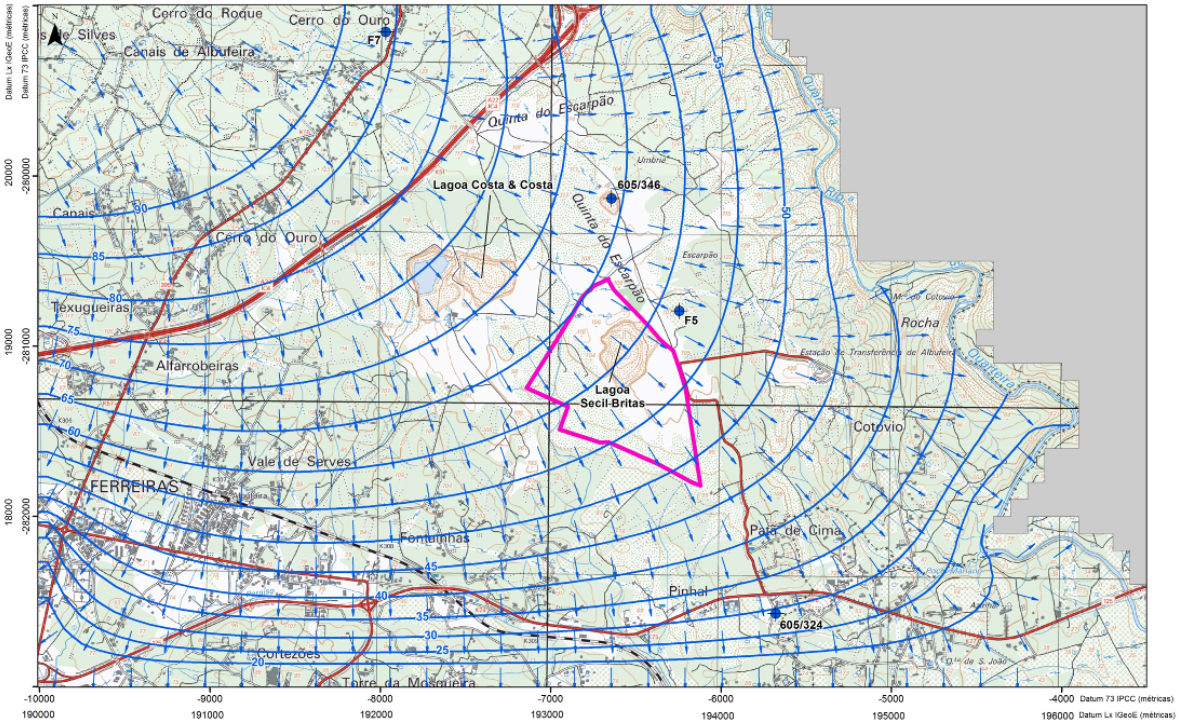



Figura III.25 – Escoamento subterrâneo na área modelada (isopiezas e direções preferenciais).

Uma análise mais geral, abrangendo a área do modelo, permite concluir que a superfície freática se situa entre as cotas de 80-90m no Cerro do Ouro e os 30m próximo da EN 125 em Patã de Cima e Pinhal, com pendor geral para Sul e Sueste e, também, para Este, na vertente oriental do planalto do Escarpão, correspondente a um gradiente hidráulico médio de aproximadamente 1 %.

O escoamento subterrâneo processa-se no sentido da ribeira de Quarteira e do mar. Os resultados obtidos são concordantes com o estado de arte atual[1] e trabalhos anteriores da VISA Consultores[2].

A incerteza associada ao fenómeno cársico foi modelada através da simulação da porosidade efetiva para ordens de grandeza com intervalo de variação entre 0.2% e 20% ou seja 100 vezes, para representar cenários extremos. Estes intervalos de variação são característicos dos meios cársico-fissurados com circulação por permeabilidade secundária, através de fendas e diacláses que constituem meios preferenciais de circulação ou primária e, portanto, com tempos de residência muito distintos. A porosidade efetiva é inversamente proporcional à velocidade de circulação.

A Figura III.26 ilustra um perfil E-W que atravessa a pedreira Secil Britas no local da lagoa (que representa a interceção do nível freático) e a Figura III.27 ilustra um perfil N-S que atravessa a pedreira Secil Britas (e a pedreira contígua da Pedramoca). A lagoa da pedreira Secil Britas, funciona na prática, como elemento de calibração do modelo matemático.

[1] PGRH, 2011.

[2] VISA Consultores, 2000 e 2008.




Perfil longitudinal E-W na zona da pedreira Secil Britas e Rib. de Quarteira.

Figura III.26 – Escoamento subterrâneo na área de intervenção.




Perfil longitudinal N-S na zona da pedreira Secil Britas.

Figura III.27 – Escoamento subterrâneo na área de intervenção.

## 1.5.6. Caracterização da situação de referência

Após o enquadramento hidrogeológico geral do Sistema Aquífero Albufeira-Ribeira de Quarteira, relativamente à composição hidroquímica geral, aos parâmetros hidráulicos, balanço hídrico e fluxo subterrâneo, apresenta-se uma caraterização de pormenor das condições hidrogeológicas da área de intervenção de acordo com o modelo conceptual regional e observações de campo.

A área de intervenção localiza-se a cerca de 6 km para NE de Albufeira, numa área designada Quinta do Escarpão, que em termos geológicos corresponde a formações calcárias do Jurássico superior, carsificados ("Calcários do Escarpão"). As formações calcárias aflorantes apresentam pendor 10º-30º para W-SW.

Em termos hidrogeológicos, toda a área de intervenção está integrada no Sistema Aquífero Albufeira-Ribeira de Quarteira, nomeadamente ao sector setentrional cársico-fissurado do Planalto do Escarpão, onde aflora espessa série carbonatada e dolomítica com mais de 500 m de espessura.

A superfície geológica é constituída por afloramentos de calcário e calcário dolomítico com evidências de carsificação e por vezes concrecionamentos calcíticos indicadores de circulação em regime subterrâneo. Na superfície abundam ainda materiais arenoargilosos ("terra rossa") resultantes da dissolução e descalcificação dos carbonatos.

Nas pedreiras da zona, é de assinalar a presença de várias cavidades subterrâneas indicadoras de anisotropias relacionadas com a carsificação, que podem ou não ser ativas, ou seja zonas de circulação de água, sazonal ou permanente. Na área de intervenção a drenagem das águas pluviais é assegurada pela rápida infiltração, favorecida pela elevada permeabilidade das formações carbonatadas.

A cota média do nível da água na lagoa de águas limpas da pedreira da Costa & Costa (+74m) e na pedreira da Secil Britas (+63m) são indicadores fiáveis da posição do nível freático do aquífero na área da Quinta do Escarpão, em conjunto com as medições do piezómetro 605/346 do SNIRH para o período de maio/junho 2015 (+65,62m).

Relativamente ao fluxo hídrico na região da área de intervenção, o modelo matemático de circulação de fluxo elaborado com recursos ao *software* VISUAL MODFLOW indica uma recarga preferencial no Planalto do Escarpão, com fluxo predominante para Sul e SE, com uma componente local de descarga para a Ribeira de Quarteira, no setor oriental da Quinta do Escarpão. A amplitude piezométrica entre o Cerro do Ouro (a Norte) e a Patã de Cima (a Sul) é de aproximadamente 60 m. O gradiente hidráulico no sector em estudo situa-se em 0,01 ou seja 1%. Os resultados obtidos são concordantes com o estado de arte atual[1] e trabalhos anteriores da VISA Consultores S. A.[2].

A caraterização piezométrica histórica do sector onde se encontra a área de intervenção e da zona sul para onde se processa o escoamento subterrâneo, utiliza as séries disponíveis no SNIRH (APA) relativas a dois piezómetros, como indicado no Quadro III.21 e nas Figura III.28 e Figura III.29.

Em termos gerais verifica-se que no piezómetro 605/324 situado a Sul da área de intervenção, a oscilação interanual varia entre 5 metros e 15 metros, em resposta a anos hidrológicos de precipitação intensa. Na última década a piezometria situou-se aproximadamente entre +20,0 e +25,0 metros com exceção do período entre Outubro 2009 e o inverno de 2011 em que foi superior.

No piezómetro 605/346 situado na zona Norte da área de intervenção, a oscilação interanual situa-se normalmente entre os +65,0 e os +66,0 m de cota piezométrica. A regularidade das medições é indicadora de se tratar de uma área de recarga em altitude.

O nível piezométrico máximo na área de intervenção oscila entre os 52 m e os 66 m.

Quadro III.21. - Características dos piezómetros no sector da Quinta do Escarpão. Fonte: SNIRH.

| REFERÊNCIA | PIEZÓMETRO 605/324 | PIEZÓMETRO 605/346 |
|---|---|---|
| Tipo de Ponto Água | Furo vertical | Furo vertical |
| Tipo de Rede | Vigilância (Piezometria) | Vigilância (Piezometria) |
| Estado | Ativo | Ativa |
| Unidade Hidrogeológica | Orla meridional | Orla meridional |
| Sistema Aquífero | M6 – Albufeira-Rib.de Quarteira | M6 – Albufeira-Rib.de Quarteira |
| Bacia Hidrográfica | Ribeiras do Algarve | Ribeiras do Algarve |

[1] PGRH, 2011.

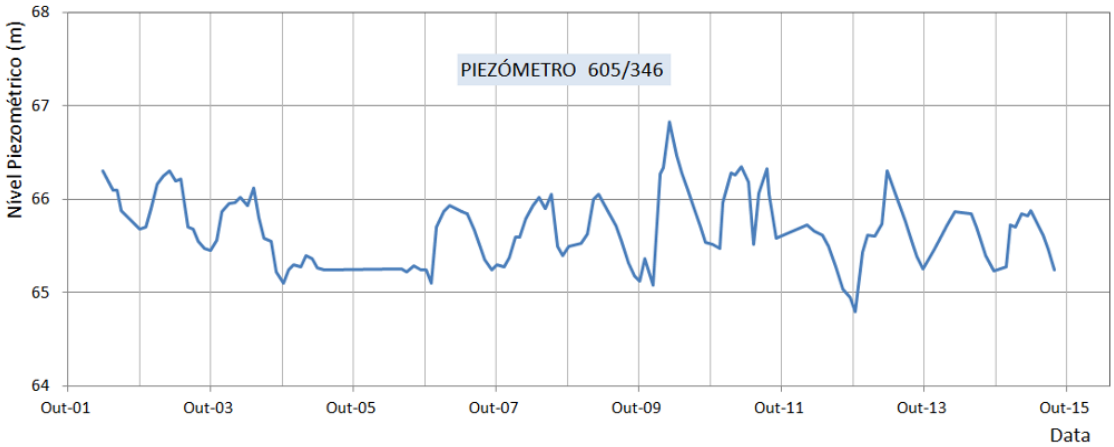
[2] VISA Consultores, 2000, 2008.

| REFERÊNCIA | PIEZÓMETRO 605/324 | PIEZÓMETRO 605/346 |
|---|---|---|
| Coord. Mer (m) | - 5 677 | - 6 641 |
| Coord. Par (m) | - 28 2571 | - 28 0133 |
| Cota (m) | 68,84 | 68,00 |
| Período | 1989 - 2015 | 2002-2015 |
| ARH | Algarve | Algarve |
| Distrito | Faro | Faro |
| Concelho | Albufeira | Albufeira |
| Localidade | Patã de Cima | Quinta do Escarpão |




Fonte: SNIRH

Figura III.28 - Evolução do nível piezométrico no Piezómetro 605/324.




Fonte: SNIRH

Figura III.29 - Evolução do nível piezométrico no Piezómetro 605/346.

## 1.5.7. Utilização atual de recursos hídricos subterrâneos

A água necessária para uso industrial, nomeadamente para a instalação de lavagem e para a rega dos caminhos, é proveniente de um furo de captação de água, devidamente licenciada, e das águas acumuladas na corta (lagoa onde aflora o aquífero).

Do processo de lavagem de britas e areias calcárias resultam efluentes, compostos por água com materiais finos em suspensão. Existe um sistema de tratamento desses efluentes, composto por um grupo clarificador/espessador, um grupo floculante, um tanque de águas limpas e uma bacia de lamas para promover a sua secagem. O processo de tratamento no clarificador consiste na depuração das águas baseado no princípio de decantação dos resíduos sólidos em suspensão, mas com uma maior eficiência, dado que no clarificador é adicionada uma pequena quantidade de um agente floculante que catalisa o processo.

As águas tratadas entram de novo no circuito de lavagem e as lamas são bombeadas para a bacia de lamas que possui três células (enquanto uma está a secar, uma está a encher e a outra está a ser limpa). O material sólido retirado da bacia é encaminhado para o processo de recuperação paisagística da pedreira.

Assim, a água necessária ao processo de lavagem é maioritariamente utilizada em circuito fechado. O consumo médio anual rondará os 4500 $m^3$ por mês de trabalho (22 dias uteis), apenas para reposição das perdas de água do próprio sistema.



Figura III.30 – Bacia de lamas.

O abastecimento das instalações sociais é feito a partir do furo de captação 605/322, cuja localização é indicada no mapa de inventário hidrogeológico. Os volumes captados são modestos, da ordem dos 5,5 $m^3$/dia (cerca de 120 $m^3$/mês útil).

O total anual captado para funcionamento da pedreira totaliza 55 440 $m^3$.

# 1.6. QUALIDADE DAS ÁGUAS

## 1.6.1. Enquadramento Legal

A avaliação da qualidade da água foi enquadrada legalmente pelo decreto-lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, que estabelece as normas, os critérios e os objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos.

Para os parâmetros de qualidade estabelecidos naquele diploma foram definidos: valores máximos admissíveis (VMA), que indicam os valores de norma de qualidade que não devem ser ultrapassados; valores máximos recomendáveis (VMR), que indicam os valores de norma de qualidade que devem ser respeitados ou não excedidos; e valores limite de emissão (VLE) que indicam o valor da concentração de determinadas substâncias que não podem ser excedidos por descarga no meio aquático. A secção III daquele diploma, relativa à água para consumo humano, foi revogada pelo decreto-lei n.º 243/2001, de 5 de Setembro, que aprova as normas relativas à qualidade da água destinada a este uso, transpondo para o direito interno a Diretiva n.º 98/83/CE, do Conselho, de 3 de Novembro. Este último, foi revogado pelo decreto-lei nº306/2007, de 27 de Agosto.

Quando considerado o uso para consumo humano (o mais exigente em termos de qualidade), a água deve satisfazer um conjunto de condições relativamente a valores paramétricos fixados nas partes I, II e III do Anexo I do decreto-lei nº306/2007, de 27 de Agosto, bem como, cumprir os controlos de rotina, inspeção e frequências mínimas de amostragem e análise de águas com esse fim. Não sendo indicado o seu uso para um fim específico, as águas superficiais deverão, contudo, satisfazer um conjunto de objetivos ambientais de qualidade mínima. Esses objetivos ambientais são listados no Anexo XXI do decreto-lei nº 236/98, de 1 de Agosto.

A descarga de águas residuais no meio aquático recetor condiciona a sua qualidade e encontra-se genericamente regulamentada no Anexo XVIII do decreto-lei nº 236/98, de 1 de Agosto. Articulados com o decreto-lei nº 236/98, de 1 de Agosto, referem-se os seguintes diplomas estabelecidos, também, com vista à redução da poluição dos meios aquáticos provocada pelas descargas de águas residuais pontuais e difusas:

- decreto-lei n.º 506/99, de 20 de Novembro, que fixa objetivos de qualidade de determinadas substâncias perigosas que foram consideradas prioritárias em função da respetiva toxicidade, persistência e bioacumulação;
- decreto-lei n.º 261/2003, de 21 de Outubro, que constitui um aditamento ao diploma anterior e onde se encontram, também, definidos objetivos de qualidade para determinadas substâncias perigosas.

De salientar, no entanto, que as atividades a desenvolver no presente Projeto não são geradoras de qualquer substância listada nos Anexos dos dois últimos diplomas.

Finalmente, o decreto-lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, que estabelece normas de qualidade ambiental (NQA) para as substâncias prioritárias e para outros poluentes, identificados, respetivamente, nos Anexos I e II, tendo em vista assegurar a redução gradual da poluição provocada por substâncias prioritárias e alcançar o bom estado das águas superficiais. Este diploma revoga parcialmente os diplomas anteriormente referidos, nomeadamente os Anexos I, XX e XXI do decreto-lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, e o Anexo do decreto-lei n.º 506/99, de 20 de Novembro, alterado pelo decreto-lei n.º 261/2003, de 21 de Outubro.

### 1.6.2. Potenciais Contaminantes Aquáticos Associados à Atividade em Estudo

Na exploração de pedreiras a céu aberto, o parâmetro que assume maior relevo sobre a qualidade da água é o transporte de sólidos para as linhas de água, com consequente incremento da concentração de Sólidos Suspensos Totais (SST). Este transporte pode ter origem natural (durante períodos de precipitação intensa e prolongada) ou resultar da ação do Homem (com libertação de efluentes para o meio hídrico). O primeiro pode ainda incidir sobre o meio geológico não intervencionado (natural ou seminatural) ou intervencionado (ex. frentes de exploração, escombreiras, etc.).

A erosão hídrica e eólica e o transporte por ação mecânica, associados ao deficiente acondicionamento dos materiais ou à falta de limpeza dos acessos, podem também ter como consequência a afetação das linhas de drenagem natural existentes na área. Por exemplo, uma deficiente conceção e manutenção dos taludes pode conduzir a ravinamentos importantes e ao consequente arrastamento de partículas sólidas para os órgãos de drenagem pluvial, com prejuízo para a qualidade das linhas de água recetoras.

Outro aspeto importante, com eventuais consequências sobre a qualidade das águas superficiais e/ou subterrâneas, tem a ver com a possibilidade de ocorrência de situações acidentais anómalas, associadas a derrames de óleos (novos ou usados), combustíveis ou outras substâncias poluentes, procedentes da maquinaria, oficinas de manutenção e posto de combustível/armazenamento de combustível.

Consideram-se ainda como potenciais contaminantes aquáticos os detergentes e os microrganismos fecais procedentes dos efluentes das instalações sociais.

No caso em estudo, a drenagem das águas residuais provenientes das instalações sociais da pedreira é efetuada para fossa séptica estanque, esgotada periodicamente por empresa credenciada para o efeito, não constituindo, por isso, fonte de contaminação.

Quanto aos combustíveis, são armazenados em depósito estanque, dotado com bacia de retenção e sistema de recolha de águas residuais para um separador de hidrocarbonetos.

### 1.6.3. Potenciais Contaminantes Aquáticos na Envolvente da Área de Intervenção

Na envolvente da área de intervenção do projeto identificam-se diversos tipos de atividades/usos do solo que, potencialmente podem provocar degradação da qualidade da água subjacente ao sistema aquífero, quer por incidente (*e.g.* incorreto acondicionamento de substâncias perigosas) quer por acidente (*e.g.*: acidente rodoviário com derrame de combustível).

Nessa envolvente predomina uma ocupação de tipo industrial, mais concretamente de indústria extrativa e atividade transformadora associada, sendo ainda de referenciar a Estação de Transferência de Albufeira, propriedade da ALGAR-Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A e uma central de produção de compostos betuminosos na mesma área.

Paralelamente coexistem áreas de vegetação natural e pequenas parcelas agrícolas. As parcelas agrícolas são suscetíveis de, pontualmente, produzir aumento de salinização e nitratos na água subterrânea, em função dos excrementos dos animais e agroquímicos utilizados na agricultura, em geral, e hortícolas em particular, dada a vulnerabilidade do sistema à poluição.

Será expectável também a presença de microrganismos devido à presença da Estação de transferência de Albufeira (no local da antiga lixeira e aterro, entretanto selado) e despejos ilegais um pouco por toda a área do planalto do Escarpão, incluindo em antigas pedreiras abandonadas.

### 1.6.4. Qualidade da Água Superficial

Para a caraterização regional da situação de referência em termos de qualidade das águas superficiais consultou-se o SNIRH[1]. A pesquisa efetuada na envolvente da área de projeto devolveu a estação de medição da ribeira de Quarteira como a mais próxima da área de estudo (Quadro III.22).

Esta estação localiza-se a 3.5 km para SE (na ponte com a EN 125) e a cerca de 1 km para montante da secção de referência nº 1 da bacia hidrográfica onde se localiza a área de intervenção (Secil Britas), conforme ilustrado na Figura III.31.

Quadro III.22. – Estação de monitorização de qualidade da ribeira de Quarteira.

| CÓD. SNIRH | LOCAL | MER (M) | PAR (M) | ENTRADA EM FUNCIONAMENTO | REDE |
|---|---|---|---|---|---|
| 31H/02 | Ponte Rodoviária (EN 125) | 154562 | 22802 | 1989 | DQA-Ecológica |

Nota: Sistema de coordenadas Datum Lisboa IGeoE

Fonte: SNIRH.

Os resultados da monitorização realizada pelas entidades responsáveis estão resumidos no Quadro III.23. Relativamente aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos, a partir de 2000 e até 2013 (ultimo ano com informação disponível), verifica-se que o principal problema é a contaminação microbiológica associada a períodos de reduzido caudal, como seria de esperar em rios de regime sazonal, que praticamente secam durante o período estival. Relativamente aos pesticidas, foram despistados dezenas de metabolitos sem resultados positivos.

De acordo com a última avaliação efetuada, relativamente à qualidade das águas, a ribeira de Quarteira apresenta estado químico insuficiente e estado ecológico medíocre, obtendo a classificação final de medíocre devido aos parâmetros relacionados com invertebrados bentónios e carência de oxigênio[2].

[1] http://snirh.pt/ - Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos
[2] PGRH, 2011.



Data: 15/05/2015

Figura III.31 – Aspeto da ribeira de Quarteira imediatamente a montante da estação 31H/02-Ponte Rodoviária.

Quadro III.23. – Resultados da monitorização do estado ecológico da ribeira de Quarteira (Estação 31H/02).

| PARÂMETRO | ESTATÍSTICA | | | | LIMITE PARA O BOM ESTADO ECOLÓGICO EM RIOS |
|---|---|---|---|---|---|
| | N | MÍNIMO | MÁXIMO | MEDIANA | |
| Alcalinidade (mg/l $CaCO_3$) (mg/l) | 4 | 77 | 261 | 233 | |
| Alcalinidade total (mg/l $CaCO_3$) (mg/l) | 20 | 110 | 338 | 272.5 | |
| Amoníaco (mg/l) | 33 | 0.025 (ei<) | 0.025 (ei<) | 0.025 (ei<) | |
| Arsénio total (mg/l) | 7 | 0.0006 (<) | 0.001 (<) | 0.0006 (<) | |
| Azoto amoniacal (mg/l NH4) | 127 | 0.039 (<) | 0.071 | 0.04 (<) | ≤ 1 |
| Azoto total (mg/l N) | 23 | 0.2 | 1.6 | 0.91 | |
| CBO 5 dias (mg/l) | 87 | 2 (<) | 2.4 | 2 (<) | ≤ 6 |
| Carência Química de Oxigénio (mg/l) | 112 | 10 (<) | 37 | 10 (<) | |
| Chumbo dissolvido (µg/l) | 15 | 1 (<) | 13 | 3 (<) | |
| Chumbo total (mg/l) | 7 | 0.003 (<) | 0.013 | 0.003 (<) | |
| Cianeto (mg/l) | 10 | 0.005 (<) | 0.01 (<) | 0.01 (<) | |
| Cloreto (mg/l) | 124 | 12 | 82 | 58 | |
| Clorofila-a (µg/l) | 8 | 0.27 | 3.2 | 0.55 | |

| PARÂMETRO | ESTATÍSTICA | | | | LIMITE PARA O BOM ESTADO ECOLÓGICO EM RIOS |
|---|---|---|---|---|---|
| | N | MÍNIMO | MÁXIMO | MEDIANA | |
| Cobre dissolvido (mg/l) | 14 | 0.03 (<) | 0.03 (<) | 0.03 (<) | |
| Coliformes Fecais (MPN/100ml) | 99 | 14 | 8400 | 160 | |
| Coliformes Fecais UFC (UFC/100ml) | 16 | 28 | 1600 | 147 | |
| Coliformes Totais (MPN/100ml) | 99 | 100 | 460000 | 1800 | |
| Coliformes Totais UFC (UFC/100ml) | 18 | 440 | 34000 | 900 | |
| Condutividade de campo a 20ºC (µS/cm) | 37 | 162 | 880 | 700 | |
| Condutividade de laboratório a 20ºC (µS/cm) | 128 | 187 | 964 | 741.5 | |
| Cor (PtCo) | 12 | 3 | 29 | 5 | |
| Crómio total (mg/l) | 7 | 0.001 (<) | 0.001 (<) | 0.001 (<) | |
| Cádmio dissolvido (µg/l) | 11 | 0.25 (<) | 1 (<) | 1 (<) | |
| Cádmio total (mg/l) | 7 | 0.001 (<) | 0.001 (<) | 0.001 (<) | |
| Detergentes aniónicos (LAS) (mg/l) | 19 | 0.05 (<) | 0.1 (<) | 0.04 (<) | |
| Dureza total (mg/l) | 23 | 88 | 410 | 310 | |
| E.Coli (UFC/100 ml) | 10 | 28 | 650 | 73 | |
| Enterococos Intestinais (NMP/100ml) | 4 | 80 | 150 | 118 | |
| Enterococos intestinais (UFC/100 ml) | 12 | 6 | 160 | 46 | |
| Estreptococos Fecais (MPN/100ml) | 36 | 11 | 1100 | 67 | |
| Fenóis (mg/l) | 14 | 0.004 (<) | 0.004 (<) | 0.004 (<) | |
| Ferro total (mg/l) | 31 | 0.03 (<) | 0.18 | 0.1 (<) | |
| Fósforo total (mg/l) | 125 | 0.012 (<) | 0.27 | 0.02 (<) | ≤ 0.13 |
| Hidrocarbonetos totais (mg/l) | 7 | 0.01 (<) | 0.02 | 0.01 (<) | |
| Manganês total (mg/l) | 28 | 0.005 | 0.02 (<) | 0.02 (<) | |
| Mercúrio dissolvido (µg/l) | 15 | 0.01 (<) | 0.2 (<) | 0.2 (<) | |
| Mercúrio total (mg/l) | 7 | 0.0002 (<) | 0.0002 (<) | 0.0002 (<) | |
| Nitrato Total (mg/l $NO_3$) | 128 | 0.46 | 7.7 | 4.3 | ≤ 25 |
| Nitrito Total (mg/l $NO_2$) | 128 | 0.026 (<) | 0.077 | 0.026 (<) | |
| Níquel dissolvido (µg/l) | 15 | 1.2 | 5 (<) | 5 (<) | |
| Ortofosfato Total (mg/l P2O5) | 127 | 0.034 (<) | 0.374 | 0.057 (<) | |
| Oxidabilidade ao Permanganato (mg/l) | 123 | 1 (<) | 9.2 | 1 (<) | |
| Oxigénio dissolvido - campo (%) | 124 | 25 | 196 | 100 | |
| Oxigénio dissolvido - campo (mg/l) | 114 | 6.5 | 17.7 | 9.6 | ≥ 5 |
| Salmonela (pres./aus.) | 7 | 0 | 0 | 0 | |
| Salmonela 1 000 ml (pres./aus.) | 10 | 0 | 0 | 0 | |
| Sulfato (mg/l) | 4 | 32 | 37 | 35.55 | |
| Sólidos suspensos totais (mg/l) | 120 | 2 (<) | 93 | 4 (<) | |
| Temperatura Amostra (°C) | 128 | 10 | 25.8 | 18.35 | |
| Zinco total (mg/l) | 14 | 0.02 (<) | 0.03 | 0.02 (<) | |
| pH - campo (-) | 50 | 6.8 | 8.6 | 7.7 | 6-9 |
| pH - lab. (-) | 128 | 5.05 | 8.82 | 7.6 | 6-9 |

(ei<) Estimado pelo INAG (menor que)

Fonte: SNIRH.

## 1.6.5. Qualidade da Água Subterrânea

### 1.6.5.1. Âmbito regional

A caraterização da situação de referência do aquífero, em termos de qualidade das águas subterrâneas baseou-se, principalmente, na publicação "Sistemas Aquíferos de Portugal Continental"[1], na informação contida na base de dados do SNIRH[2] e na síntese do estado da arte do Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Algarve[3].

As principais estatísticas atualizadas dos parâmetros físico-químicos para o Sistema Aquífero Albufeira-Ribeira de Quarteira estão representadas no Quadro III.24. Estas estatísticas foram realizadas sobre uma seleção de dados entre 2000 a 2009 (inclusive) em 77 pontos inventariados, contendo um total de 66 dados de Condutividade Elétrica (CE) e 28 dados relativos aos iões maioritários[4].

As águas apresentam fácies fundamentalmente bicarbonatadas-cloretadas-cálcicas, embora com algumas amostras mais no campo das sódicas. Relativamente à condutividade elétrica (CE), a classe mais representada é a dos 500-1000 µS/cm, com uma mediana na ordem dos 1027,50 µS/cm. A dureza destas águas é elevada, sendo o valor máximo de 980 mg/l $CaCO_3$ e a mediana de 479 mg/l $CaCO_3$. Se tivermos em conta que as águas se classificam como muito duras para valores superiores 300 mg/l de $CaCO_3$, então aproximadamente 90% das águas da massa de água subterrânea de Albufeira-Ribeira de Quarteira são muito duras[5].

No que diz respeito aos valores de nitratos, verifica-se que em 35,8% dos casos é superior a 25 mg/l (VMR) e em 8,6% superior a 50 mg/l, sendo o valor mediano de 22 mg/l (inferior ao VMR) e o 3º quartil superior ao VMR (28 mg/l), o que pode ser indicativo da contaminação das águas desta massa de água subterrânea. Os valores do ião cloreto destas águas são em 29,6% dos casos superiores a 200 mg/l (VMR), no entanto, a média (156,5 mg/l) e a mediana (83 mg/l) são inferiores ao VMR e o 3º quartil apresenta um valor de 209 mg/l, que é ligeiramente superior ao VMR. Os valores dos catiões cálcio e magnésio são elevados, em que o primeiro apresenta um valor máximo de 196,7 mg/l e o segundo de 61 mg/l. Estes são os principais responsáveis pela dureza da água e a sua relação (Mg/Ca) é também um elemento que evidência a proximidade ao mar. Os restantes parâmetros monitorizados apresentam um intervalo de concentrações relativamente extenso, mas a maioria dos valores situam-se entre os valores paramétricos (VMR e VMA) definidos pelo Anexo I do decreto-lei n.º 236/98 de 1 de agosto.

Relativamente à qualidade, as águas desta massa de água classificam-se como medíocres, sendo os nitratos, o parâmetro que lhe confere o grau de classificação[6].

[1] Almeida et al., 2000
[2] http://snirh.pt/.
[3] PGRH, 2011.
[4] PGRH, 2011
[5] PGRH, 2011
[6] PGRH, 2011

Quadro III.24. - Principais estatísticas relativas às águas do Sistema Aquífero Albufeira-Ribeira de Quarteira[1]

| PARÂMETROS | MÍNIMO | MÉDIA | 1.º QUARTIL | MEDIANA | 3.º QUARTIL | MÁXIMO | DESVIO PADRÃO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| COR (PT-CO) | 0,50 | 2,60 | 1,50 | 1,50 | 4,00 | 5,00 | 1,50 |
| PH | 6,84 | 7,13 | 7,00 | 7,10 | 7,20 | 8,11 | 0,22 |
| TEMPERATURA (ºC) | 16,32 | 19,69 | 19,21 | 19,62 | 20,10 | 23,20 | 1,14 |
| CONDUTIVIDADE (µS/CM) | 222,87 | 1092,54 | 838,93 | 1027,06 | 1287,54 | 1900,00 | 407,16 |
| DUREZA TOTAL (MG/L CACO3) | 88,00 | 460,26 | 435,50 | 479,00 | 516,25 | 980,00 | 141,30 |
| ALCALINIDADE (MG/L CACO3) | 70,00 | 332,78 | 315,00 | 356,40 | 379,75 | 455,00 | 86,26 |
| NITRATO (MG/L) | 0,20 | 23,40 | 12,00 | 22,00 | 28,00 | 85,90 | 16,30 |
| NITRITO (MG/L) | 0,001 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,16 | 0,02 |
| AZOTO AMONIACAL (MG/L) | 0,01 | 0,05 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,85 | 0,13 |
| OXIDABILIDADE (MG/L) | 0,40 | 0,93 | 0,50 | 0,80 | 1,10 | 3,30 | 0,57 |
| OXIGÉNIO DISSOLVIDO (% DE SATURAÇÃO.) | 26,90 | 67,35 | 52,30 | 68,90 | 82,70 | 104,20 | 20,60 |
| SULFATO (MG/L) | 11,00 | 49,45 | 33,95 | 46,00 | 53,71 | 157,40 | 27,06 |
| BICARBONATO (MG/L) | 85,30 | 405,80 | 384,00 | 434,70 | 463,50 | 555,00 | 105,26 |
| CLORETO (MG/L) | 19,00 | 156,49 | 45,00 | 83,00 | 209,00 | 470,00 | 131,98 |
| CÁLCIO (MG/L) | 24,00 | 124,21 | 121,50 | 136,30 | 144,50 | 196,70 | 37,98 |
| MAGNÉSIO (MG/L) | 6,80 | 34,42 | 22,60 | 33,00 | 46,25 | 61,00 | 14,06 |
| MANGANÊS (MG/L) | 0,01 | 0,07 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 1,26 | 0,19 |
| FERRO (MG/L) | 0,01 | 1,50 | 0,05 | 0,16 | 0,85 | 58,00 | 6,82 |

Atualmente não existem captações destinadas à produção de água para consumo humano a explorar esta massa de água subterrânea.

A qualidade da água para utilização agrícola situa-se entre as classes $C_3S_1$, $C_3S_2$ e $C_4S_2$, mostrando um risco de alcalinização baixo a médio e um risco de salinização alto a muito alto, quando utilizadas para rega[2].

Para definição da situação de referência relativamente aos aspetos de qualidade da água subterrânea no setor do aquífero em análise, conforme definido no decreto-lei nº 306/2007 de 27 de Agosto e no decreto-lei nº 236/98 de 1 de Agosto dispõem-se dos registos da estação de qualidade 605/322 disponíveis no SNIRH (Quadro III.25 ao Quadro III.28).

[1] PGRH, 2011

[2] PGRH, 2011.

Quadro III.25. - Características da estação de qualidade no sector da Quinta do Escarpão.

| REFERÊNCIA | ESTAÇÃO 605/322 |
|---|---|
| TIPO DE PONTO ÁGUA | Furo vertical |
| TIPO DE REDE | Vigilância (Qualidade) |
| ESTADO | Activo |
| UNIDADE HIDROGEOLÓGICA | Orla meridional |
| SISTEMA AQUÍFERO | M6 – Albufeira-Rib, de Quarteira |
| BACIA HIDROGRÁFICA | Ribeiras do Algarve |
| COORD. MER (M) | - 6 534 |
| COORD. PAR (M) | - 280 538 |
| COTA (M) | 105 |
| PERÍODO | 1995-2011 |
| ARH | Algarve |
| DISTRITO | Faro |
| CONCELHO | Albufeira |
| LOCALIDADE | Quinta do Escarpão |

Fonte: SNIRH

Quadro III.26. - Monitorização da qualidade físico-química da água subterrânea na estação 605/322 (1995-2011).

| PARÂMETROS | N | MÍNIMO | MÁXIMO | VALOR PARAMÉTRICO (1) |
|---|---|---|---|---|
| PH | 22 | 6,8 | 7,4 | 6,5-9,0 |
| DUREZA TOTAL(MG CACO3/L) | 14 | 415 | 530 | - |
| ALCALINIDADE (MG CACO3/L) | 15 | 355 | 389 | - |
| CONDUTIVIDADE ELÉCTRICA (µS/CM) | 14 | 748 | 952 | 2500 |
| CLORETOS (MG/L) | 22 | 35 | 50 | 250 |
| SULFATOS (MG/L) | 20 | 11,2 | 157,4 | 250 |
| NITRATOS (MG/L) | 22 | 0,7 | 75 | 50 |
| NITRITOS (MG/L) | 22 | < 0,0080 | 0,6 | 0,5 |
| AZOTO AMONIACAL (MG/L) | 22 | < 0,026 | 0,29 | 0,05 (VMR) (2) |
| BICARBONATO (MG/L) | 22 | 433,1 | 474,2 | - |
| FOSFATOS (MG/L) | 8 | < 0,0150 | 0,059 | 0,4 (VMR) (2) |
| FLUORETO (MG/L) | 2 | 0,3 | 0,4 | 1,5 |
| MANGANÊS (MG/L) | 13 | < 0,00200 | 0,014 | 0,05 |
| FERRO (MG/L) | 8 | 0,034 | 0,273 | 0,2 |
| CÁLCIO (MG/L) | 11 | 122 | 164 | - |
| SÓDIO (MG/L) | 1 | 26 | 26 | 200 |
| MAGNÉSIO (MG/L) | 12 | 11 | 34 | - |
| ZINCO (MG/L) | 1 | 0,06 | 0,06 | 0,5 (VMR) – 3 (VMA) (2) |
| ARSÉNIO TOTAL (MG/L) | 1 | < 0,003 | < 0,003 | 0,01 |
| PESTICIDAS TOTAIS (µG/L) | 1 | < 0,1 | < 0,1 | 0,5 |

(1) decreto-lei nº 306/2007 de 27 de Agosto

(2) decreto-lei 236/98 de 1 de Agosto

Fonte: SNIRH

Quadro III.27. - Resultados da monitorização de qualidade da água subterrânea na estação 605/322, segundo DL nº 236/98 de 1 de agosto.

| ANO DE ANÁLISE | PARÂMETROS QUE ULTRAPASSAM O VMR (DEC. LEI Nº 236/98 DE 1 DE AGOSTO) |
|---|---|
| 2001 | Ferro |
| 2002 | - |
| 2003 | Nitrato |
| 2004 | Nitrato |
| 2005 | Coliformes fecais; Coliformes totais; Nitratos*; Oxigénio Dissolvido |
| 2006 | Coliformes fecais; Coliformes totais; Oxigénio Dissolvido |
| 2007 | Coliformes fecais; Coliformes totais; Estreptococos fecais; Nitrato |
| 2008 | Coliformes fecais**; Coliformes totais**; Estreptococos fecais; Nitrato |
| 2009 | Coliformes fecais; Coliformes totais; Manganês; Nitrato; Oxigénio Dissolvido |
| 2010 | Coliformes totais |
| 2011 | Coliformes totais |

*Valor acima do VMA da classe A1 **Valor acima do VMA da classe A2.

Quadro III.28. - Resultados da monitorização de qualidade da água subterrânea na estação 605/322, segundo o DL nº 306/2007 de 27 de agosto.

| ANO DE ANÁLISE | PARÂMETROS QUE ULTRAPASSAM O VALOR PARAMÉTRICO (DEC. LEI Nº 306/2007 DE 27 DE AGOSTO) |
|---|---|
| 2001 | Ferro |
| 2002 | - |
| 2003 | - |
| 2004 | Coliformes fecais; Coliformes totais |
| 2005 | Coliformes fecais; Coliformes totais; Nitrato |
| 2006 | Coliformes fecais; Coliformes totais |
| 2007 | Coliformes fecais; Coliformes totais |
| 2008 | Coliformes fecais; Coliformes totais |
| 2009 | Coliformes fecais; Coliformes totais; Manganês |
| 2010 | Coliformes fecais; Coliformes totais; Enterococos Intestinais |
| 2011 | Coliformes totais; Enterococos Intestinais |

Nesta estação, foram ainda analisados ocasionalmente os parâmetros Alumínio, Arsénio, Chumbo, Cobre, Crómio, Cádmio, Níquel e Pesticidas Totais que se revelaram inferiores aos respetivos limites de deteção.

A análise dos registos físico-químicos obtidos da estação de qualidade 605/322 indicam valores normais para águas com circulação em meio cársico ou seja duras e de condutividade média. Em termos gerais, verifica-se que a principal desconformidade, que ocorre de forma recorrente é a contaminação bacteriológica e, ocasionalmente, a presença de nitratos, ferro e manganês acima dos valores paramétricos da legislação de referência da qualidade da água para consumo humano.

### 1.6.5.2. Âmbito local

No sentido de caracterizar a qualidade local da água subterrânea consultaram-se os registos das análises físico-químicas à água da lagoa da pedreira, realizadas em janeiro de 2015[1]. Os resultados indicam uma água de fácies sulfatada bicarbonatada calco-magnesiana, dura (295 mg/l $CaCO_3$) e de mineralização média, com classificação para rega de $C_2S_1$ (risco de salinização médio e um risco de alcalinização baixo). Assim, relativamente à componente físico-química analisada, os valores obtidos estão conforme os normativos mais exigentes de qualidade da água para consumo humano, nomeadamente o decreto-lei nº 306/2007, de 27 de agosto e decreto-lei nº 236/98, de 1 de agosto (1.6.5.1. ). Confirma-se, que, localmente, a água se apresenta com boa qualidade, quando comparada com registos descritos na bibliografia para outras zonas do sistema aquífero.

Adicionalmente, as medições de campo na lagoa da pedreira, com sonda multiparamétrica em 15/05/2015 indicam valores de pH=7,8, condutividade elétrica de 490 µS/cm, temperatura de 22ºC e Sólidos Dissolvidos Totais de 250 mg/l, confirmando os valores do boletim analítico de 02-01-2015.

No Anexo I apresentam-se os respetivos boletins de análise emitidos pelos laboratórios.

Quadro III.29. - Análises físico-químicas da água da lagoa.

| PARÂMETROS | SECIL BRITAS, S.A. (2015) | DL 236/98 | | DL 306/2007 |
|---|---|---|---|---|
| | | VMR | VMA | VALOR PARAMÉTRICO |
| LOCAL DE COLHEITA | Lagoa Secil Britas | | | |
| DATA | 02-01-2015 | | | |
| N.º BOLETIM | 2 | | | |
| PH (ºC) | 8,0 (19ºC) | 6,5-8,5 | - | 6,5-9,0 |
| CONDUTIVIDADE ELÉTRICA (µS/CM A 20ºC) | 540 | 1000 | - | 2500 |
| CLORETOS (MG/L) | 37 | 200 | - | 250 |
| CARBONO ORGÂNICO TOTAL (MG/L) | 1,11 | - | - | - |
| CARBONATOS (MG/L) | 0 | - | - | - |
| BICARBONATOS (MG/L) | 150 | - | - | - |
| CIANETOS (MG/L) | <0,005 | - | 0,05 | 0,05 |
| FLUORETOS (MG/L) | 0,224 | 0,7-1,0 | 1,5 | 1,5 |
| AZOTO AMONIACAL (MG/L) | <0,12 | 0,05 | - | - |
| NITRATOS (MG/L) | 7 | 25 | 50 | 50 |
| NITRITOS (MG/L) | <0,1 | - | - | 0,5 |
| SULFATOS (MG/L) | 150 | 150 | 250 | 250 |
| SULFURETO (MG/L) | <0,050 | - | - | - |
| ALUMÍNIO (MG/L) | <0,01 | - | - | 0,2 |
| BÁRIO (MG/L) | 0,0107 | - | - | - |
| BORO (MG/L) | 0,015 | 1 | - | 1,0 |
| COBRE (MG/L) | <0,0020 | 0,02 | 0,05 | 2,0 |

[1] Fornecidas pela Secil Britas.

| PARÂMETROS | SECIL BRITAS, S.A. (2015) | DL 236/98 | | DL 306/2007 |
|---|---|---|---|---|
| | | VMR | VMA | VALOR PARAMÉTRICO |
| FERRO (MG/L) | 0,0021 | - | - | 0,2 |
| MANGANÊS (MG/L) | <0,00050 | 0,05 | - | 0,05 |
| ZINCO (MG/L) | <0,0020 | 0,5 | 3 | - |
| ANTIMÓNIO (µG/L) | <0,010 | - | - | 5 |
| ARSÉNIO (MG/L) | <0,0050 | 0,01 | 0,05 | 0,01 |
| CÁDMIO (MG/L) | <0,00040 | 0,001 | 0,005 | 0,005 |
| CRÓMIO TOTAL (MG/L) | <0,0010 | - | 0,05 | 0,05 |
| MERCÚRIO (MG/L) | <0,000010 | 0,0005 | 0,001 | 0,001 |
| NÍQUEL (µG/L) | <2,0 | - | - | 0,02 |
| CHUMBO (MG/L) | <0,0050 | - | 0,05 | 0,001 |
| SELÉNIO (MG/L) | <0,010 | - | 0,01 | 0,01 |
| CÁLCIO (MG/L) | 77 | - | - | - |
| MAGNÉSIO (MG/L) | 25 | - | - | - |
| POTÁSSIO (MG/L) | 1,44 | - | - | - |
| SÓDIO (MG/L) | 20,9 | - | - | 200 |
| ÍNDICE DE FENOL (MG/L) | <0,00038 | - | 0,001 | - |
| AOX (MG/L) | 0,013 | - | - | - |

## 1.6.6. Vulnerabilidade das águas subterrâneas

### 1.6.6.1. Introdução

Por vulnerabilidade entende-se a maior ou menor capacidade de atenuação das camadas superiores do aquífero à passagem dos poluentes. Trata-se, portanto, de uma propriedade intrínseca do sistema.

De uma forma geral não existe nenhuma forma satisfatória de representar a vulnerabilidade dos aquíferos. De facto não é possível representar num único mapa, sobretudo de pequena escala todas as condicionantes geológicas, hidrogeológicas e hidroquímicas que exercem algum controlo sobre o comportamento dos contaminantes. Cada grupo de contaminantes, é afetado por inúmeros fatores que incluem o tipo e a espessura do solo, características e espessura da zona não saturada (zona vadosa), taxa de recarga, características do aquífero etc.

Ainda assim, são frequentemente utilizados índices que sintetizam, num único valor, a influência de todos os fatores que, direta ou indiretamente, contribuem para influenciar a sua vulnerabilidade.

Apresenta-se seguidamente uma abordagem sintética da vulnerabilidade do aquífero livre cársico-fissurado na área de intervenção do projeto, segundo três métodos distintos:

- Método Qualitativo: EPPNA[1]

[1] Equipa de Projeto do Plano Nacional da Água, 1998.

- Método Quantitativo: Índice DRASTIC[1]

- Método Quantitativo: Índice EPIK[2]

### 1.6.6.2. Classificação EPPNA

A abordagem da vulnerabilidade à poluição pode ser realizada a partir de metodologias qualitativas baseadas no critério litológico dos aquíferos ou das formações hidrogeológicas indiferenciadas.

A primeira cartografia da vulnerabilidade à poluição segundo critérios litológicos foi realizada segundo o método apresentado no documento "Informação Cartográfica dos Planos de Bacia - Sistematização das Figuras e Cartas a Imprimir em Papel" da autoria da Equipa de Projeto do Plano Nacional da Água (versão de Outubro de 1998).

A divisão em classes de vulnerabilidade possui algumas vantagens relativamente aos métodos empíricos anteriormente descritos pois permite incorporar o conhecimento de inúmeras variáveis hidrogeológicas e do comportamento das principais formações, para gerar classes de vulnerabilidade correspondentes a um determinado nível de risco[3].

De acordo com este método consideram-se oito classes de vulnerabilidade como se descrevem no Quadro III.30.

Quadro III.30. - Classes de vulnerabilidade e risco segundo um critério litológico.

| Classe | Tipo de aquífero | Risco |
|---|---|---|
| V1 | Aquíferos em rochas carbonatadas de elevada carsificação | Alto |
| V2 | Aquíferos em rochas carbonatadas de carsificação média a alta | Médio a Alto |
| V3 | Aquíferos em sedimentos não consolidados com ligação hidráulica com a água superficial | Alto |
| V4 | Aquíferos em sedimentos não consolidados sem ligação hidráulica com a água superficial | Médio |
| V5 | Aquíferos em rochas carbonatadas | Médio a baixo |
| V6 | Aquíferos em rochas fissuradas | Baixo a variável |
| V7 | Aquíferos em sedimentos consolidados | Baixo |
| V8 | Inexistência de aquíferos | Muito baixo |

No setor do planalto da Quinta do Escarpão onde se localiza a área de intervenção, a vulnerabilidade das águas subterrâneas à poluição, considerando uma metodologia qualitativa, baseada no índice EPPNA, pode ser classificada como tendo risco alto (V1), porque estamos na presença de aquíferos em rochas carbonatadas de elevada carsificação.

[1] Aller *et al*., 1987.

[2] Doerfliger & Zwahlen, 1997.

[3] Ribeiro, 2001.

### 1.6.6.3. Método DRASTIC

O método DRASTIC de avaliação e mapeamento da vulnerabilidade foi aplicado pela primeira vez em Portugal à escala nacional por especialistas do LNEC, a que se seguiram outros trabalhos de cartografia automática da vulnerabilidade de aquíferos[1].

Adotando um abordagem quantitativa, baseada no método DRASTIC recorre-se a sete parâmetros ou indicadores hidrogeológicos, divididos em escalas e em tipologias de meios significativos que condicionam o potencial de poluição (Quadro III.31), correspondendo ao seu somatório ponderado segundo a seguinte expressão:

$$DRASTIC = 5 \times D + 4 \times R + 3 \times A + 2 \times S + 1 \times T + 5 \times I + 3 \times C \qquad \text{(Eq. 1)}$$

Quadro III.31. - Classes dos parâmetros do método DRASTIC e índices a atribuir a cada classe.

| D - Profundidade do Topo do Aquífero (m) (Peso - normal: 5; - pesticidas: 5) | Índice |
|---|---|
| < 1,5 | 10 |
| 1,5 - 4,6 | 9 |
| 4,6 - 9,1 | 7 |
| 9,1 - 15,2 | 5 |
| 15,2 - 22,9 | 3 |
| 22,9 - 30,5 | 2 |
| > 30,5 | 1 |
| **A - Material do Aquífero (Peso - normal: 3; - pesticidas: 3)** | **Índice** |
| Xisto argiloso, argilito | 1-3 (2) |
| Rocha metamórfica/ígnea | 2-5 (3) |
| Rocha metamórfica/ígnea alterada | 3-5 (4) |
| Arenito, calcário e argilito estratificados | 5-9 (6) |
| Arenito maciço | 4-9 (6) |
| Calcário maciço | 4-9 (6) |
| Areia e balastro | 4-9 (8) |
| Basalto | 2-10 (9) |
| Calcário carsificado | 9-10 (10) |
| **I - Influência da Zona Vadosa (Peso - normal: 5; - pesticidas: 4)** | **Índice** |
| Camada confinante | 1 |
| Argila/Silte | 2-6 (3) |
| Xisto argiloso, argilito | 2-5 (3) |
| Calcário | 2-7 (6) |
| Arenito | 4-8 (6) |
| Arenito, calcário e argilito estratificados | 4-8 (6) |
| Areia e balastro com percentagem significativa de silte e argila | 4-8 (6) |
| Rocha metamórfica/Ignea | 2-8 (4) |
| Areia e balastro | 6-9 (8) |
| Basalto | 2-10 (9) |
| Calcário carsificado | 8-10 (10) |

| R - Recarga do Aquífero (mm/ano) (Peso - normal: 4; - pesticidas: 4) | Índice |
|---|---|
| < 51 | 1 |
| 51 - 102 | 3 |
| 102 - 178 | 6 |
| 178 - 254 | 8 |
| > 254 | 9 |
| **S - Tipo de solo (textura) (Peso - normal: 2; - pesticidas: 5)** | **Índice** |
| Balastro, Fino ou ausente | 10 |
| Areia | 9 |
| Turfa | 8 |
| Argila agregada e/ou expansível | 7 |
| Franco arenoso | 6 |
| Franco | 5 |
| Franco siltoso | 4 |
| Franco argiloso | 3 |
| "Muck" | 2 |
| Argila não agregada e não expansível | 1 |
| **T - Topografia (declive em %) (Peso - normal: 1; - pesticidas: 3)** | **Índice** |
| < 2 | 10 |
| 2-6 | 9 |
| 6-12 | 5 |
| 12-18 | 3 |
| > 18 | 1 |
| **C - Condutividade Hidráulica do Aquífero (m/d) (Peso - normal: 3; - pesticidas: 2)** | **Índice** |
| < 4.1 | 1 |
| 4.1 - 12.2 | 2 |
| 12.2 - 28.5 | 4 |
| 28.5 - 40.7 | 6 |
| 40.7 - 81.5 | 8 |
| > 81.5 | 10 |

O índice DRASTIC pode variar entre 23 e 226. A análise mais detalhada da metodologia e exemplos de aplicação pode ser obtida na bibliografia da especialidade[2].

[1] Lobo-Ferreira & Oliveira, 1993; Oliveira *et al.,* 1997.

[2] Lobo-Ferreira & Oliveira, 1993; Paralta & Francés, 2000; Paralta *et al.*, 2005.

Para a determinação do Índice de Vulnerabilidade DRASTIC das formações calcárias jurássicas do planalto do Escarpão, foram seguidos os seguintes critérios:

*Parâmetro D – Profundidade do topo do aquífero*

Foram consideradas as profundidades do nível freático obtidas no Inventário Hidrogeológico, em situação de topografia natural. O nível freático situa-se sempre a mais de 30m de profundidade, corresponde portanto ao índice 1 no método DRASTIC.

*Parâmetro R – Recarga*

Foi considerado um valor de recarga direta na área do planalto do Escarpão, na ordem de 500mm, conforme cálculos dos especialistas[1], a que corresponde no método DRASTIC o índice 9.

*Parâmetro A – Material do aquífero*

Utilizou-se a descrição litológica referida na bibliografia da especialidade[2] e observações de campo. As formações geológicas são calcários aflorantes do Jurássico superior algo carsificados e fraturados, a que corresponde o índice 10 no método DRASTIC (classe de calcário carsificado).

*Parâmetro S – Material do Solo*

De acordo com a informação da carta de solos e observações de campo, ocorrem cambissolos calcários constituídos por argilas de descalcificação dos calcários, que na área em questão apresentam reduzida espessura, a que corresponde o índice 10 da metodologia seguida, ou seja solos finos ou ausentes.

*Parâmetro T – Topografia ou Declive*

Recorreu-se à informação altimétrica dos pontos cotados e curvas de nível na zona da área de intervenção, com base em levantamentos topográficos e na carta militar nº 605 na escala 1:25 000. Obtiveram-se declives médios em situação de paisagem natural maioritariamente na classe 2-6%, a que corresponde o índice 9 do método DRASTIC.

*Parâmetro I – Influência da Zona Vadosa*

Utilizou-se o critério aplicado ao parâmetro A, tendo sido atribuído o índice 10 (calcário carsificado) do método DRASTIC.

*Parâmetro C – Condutividade Hidráulica do Aquífero*

Na bibliografia disponível[3] estão registados valores de Transmissividade em ensaios de bombagem para a massa de água subterrânea de Albufeira-Ribeira de Quarteira que ultrapassam os 2000 m2/d, mas que em média se situam em 540 m2/d. Significa, portanto, que também os valores de Condutividade Hidráulica terão grandes intervalos de variação. Estes valores são caraterísticas dos meios cársico-fissurados em que a interceção de condutas cársicas e/ou diacláses importantes, aumentam grandemente a capacidade específica de cedência de água. Admitindo que a carsificação é o fator dominante na condução dos poluentes, devemos aplicar, por uma questão defensiva, o índice máximo (índice 10).

[1] Oliveira, 2003.

[2] Rocha *et al.,* 1989.

[3] Almeida *et al*, 2000.

No Quadro III.32 apresenta-se o descritivo resumido de cada parâmetro.

Quadro III.32. - Vulnerabilidade DRASTIC para as formações jurássicas do planalto do Escarpão.

| PARÂMETRO (FATOR DE PONDERAÇÃO) | CLASSE | ÍNDICE DRASTIC |
|---|---|---|
| D - PROFUNDIDADE DO TOPO DO AQUÍFERO (5) | > 30,5 m | 1 |
| R – RECARGA (4) | > 254 mm/ano | 9 |
| A - LITOLOGIA DO AQUÍFERO (3) | Calcário carsificado | 10 |
| S - TIPO DE SOLO (2) | fino ou ausente | 10 |
| T – TOPOGRAFIA OU DECLIVE (1) | 2 - 6 % | 9 |
| I - INFLUÊNCIA DA ZONA VADOSA (5) | Calcário carsificado | 10 |
| C - CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA DO AQUÍFERO (3) | > 81,5 m/dia | 10 |

O valor da vulnerabilidade DRASTIC para as formações calcárias carsificadas do Jurássico superior do planalto do Escarpão, em situação de topografia natural situa-se nos 180, o que equivale a um sistema de vulnerabilidade elevada.

Os valores obtidos são concordantes com os índices publicados pelos especialistas[1] para a área do Escarpão, que se situam entre 160 e 179 (vulnerabilidade elevada).

No entanto, a área de implantação da pedreira será sempre aquela que apresenta um maior grau de sensibilidade hidrogeológica. Em particular, nas áreas de escavação, a remoção da cobertura geológica e a exumação pontual do nível freático (lagoa da pedreira), potenciam a vulnerabilidade do sistema, pelo que a vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas nesse local é máxima (índice DRASTIC 226).

Salienta-se que a metodologia utilizada apresenta algum grau de incerteza, seja por alguma subjetividade na valorização de cada um dos parâmetros, seja pela imprevisibilidade resultante da elevada heterogeneidade própria do meio cársico.

### 1.6.6.4. Método EPIK

A abordagem à vulnerabilidade pode ser desenvolvida também aplicando uma ferramenta de avaliação da poluição mais específica para sistemas cársicos, concetualizada no método EPIK[2].

Este índice considera a geologia cársica dos aquíferos, a geomorfologia e as características hidrogeológicas. O índice é construído com base nos seguintes parâmetros: epicarso (E), cobertura de proteção (P), condições de infiltração (I) e grau de desenvolvimento da rede cársica (K).

A cada parâmetro é atribuído um valor segundo uma classificação que tem em conta o impacto potencial da poluição, de acordo com a seguinte expressão:

$$F = 3\,E_i + P_j + 3\,I_k + 2\,K_l \qquad \text{(Eq. 2)}$$

[1] Lobo Ferreira *et al*.,1995.

[2] Doerfliger & Zwahlen, 1997.

O valor final do Índice EPIK varia entre 9 e 36 (da mais alta para a mais baixa vulnerabilidade). A análise mais detalhada da metodologia e exemplos de aplicação pode ser obtida na bibliografia da especialidade[1].

A aplicação do Índice EPIK ao planalto do Escarpão beneficia do conhecimento geomorfológico, geológico e hidrogeológico descrito neste estudo e, nomeadamente, dos trabalhos de especialistas em carsologia na área em análise[2].

O parâmetro E, relativo à *geomorfologia cársica* varia entre 1 e 4, existindo maior probabilidade de contaminação nas situações de escoamento centrípeto e elevada fracturação das rochas calcárias (Quadro III.33)

Quadro III.33. - Classificação do parâmetro E.

| PROFUNDIDADE | ASPETOS DE GEOMORFOLOGIA CÁRSICA | CLASSIFICAÇÃO |
|---|---|---|
| E1 | Sumidouros, dolinas, afloramentos muito fraturados | 1 |
| E2 | Zonas intermediárias no alinhamento de dolinas, vales secos, afloramentos com fracturação média | 3 |
| E3 | Ausência | 4 |

O parâmetro P, relativo à *cobertura de proteção*, corresponde à espessura de solo que cobre as formações calcárias, existindo maior probabilidade de contaminação nas situações de ausência ou reduzida espessura de cobertura (Quadro III.34).

Quadro III.34. - Classificação do parâmetro P.

| COBERTURA DE PROTEÇÃO | ESPESSURA DE SOLO ACIMA DO AQUÍFERO CÁRSICO (M) | CLASSIFICAÇÃO |
|---|---|---|
| P1 | 0 - 0,2 | 1 |
| P2 | 0, 2 - 1 | 2 |
| P3 | 1 - 8 | 3 |
| P4 | > 8 | 4 |

O parâmetro I, relativo às *condições de infiltração*, corresponde à contribuição do escoamento superficial para a infiltração subterrânea, existindo maior probabilidade de contaminação nos cursos de água influentes (Quadro III.35).

[1] Doerfliger & Zwahlen, 1997; Carvalho *et al.*, 2014.

[2] Almeida & Crispim,1987.

Quadro III.35. - Classificação do parâmetro I.

| CONDIÇÕES DE INFILTRAÇÃO | TIPO | CLASSIFICAÇÃO |
|---|---|---|
| I1 | Cursos de água de caráter perene ou temporário que alimentam sumidouros e dolinas | 1 |
| I2 | Áreas em bacias hidrográficas com inclinação > 10 % em áreas cultivadas e > 25 % em prados e pastagens | 2 |
| I3 (A) | Áreas em bacias hidrográficas com inclinação < 10 % em áreas cultivadas e < 25 % em prados e pastagens | 3 |
| I3 (B) | Áreas fora das bacias hidrográficas com inclinação> 10 % em áreas cultivadas e > 25 % em prados e pastagens | |
| I4 | A restante área da bacia hidrográfica | 4 |

O parâmetro K, relativo *à rede cársica* varia entre 1 e 3 e representa o desenvolvimento de galerias, condutas e grutas subterrâneas, suscetíveis de constituir escoamentos rápidos em direções preferenciais, existindo maior probabilidade de contaminação nas situações de escoamento centrípeto e elevada fracturação das rochas calcárias (Quadro III.36).

Quadro III.36. - Classificação do parâmetro K.

| REDE CÁRSICA | GRAU DE DESENVOLVIMENTO | CLASSIFICAÇÃO |
|---|---|---|
| K1 | Moderado a muito desenvolvido | 1 |
| K2 | Fraco | 3 |
| K3 | Aquíferos sem carsificação | 4 |

Após a classificação dos vários parâmetros (E, P, I e K) é efetuada a soma ponderada de acordo com a Equação 2. Quanto menores são os valores finais de EPIK, tanto maior é a probabilidade de determinada área ser mais vulnerável à contaminação das águas subterrâneas.

Para efeitos do estudo, consideram-se as áreas mais vulneráveis à poluição dos aquíferos cársicos tomando os valores de EPIK correspondentes às classes de vulnerabilidade muito alta a alta (Quadro III.37).

Quadro III.37. - Classificação da Vulnerabilidade segundo o Índice EPIK[1].

| ÍNDICE EPIK (F) | VULNERABILIDADE |
|---|---|
| F < 19 | Muito alta |
| 19 < F < 25 | Alta |
| F > 25 | Moderada a baixa |

[1] RCM (2012).

Para a determinação do Índice EPIK das formações calcárias jurássicas do planalto do Escarpão, foram aplicados procedimentos semiautomáticos baseados em ambiente SIG. A cada malha do modelo 20x20m corresponde um valor obtido da média ponderada dos parâmetros do método, segundo a sua importância relativa.

Os resultados obtidos apresentam-se de forma simplificada, assim como a justificação teórica da seleção dos parâmetros.

*Parâmetro E – Geomorfologia Cársica*

Relativamente ao parâmetro E (geomorfologia cársica), a caraterização do epicarso é baseada no estudo das formas cársicas. É particularmente difícil fazer uma correlação entre as formas cársicas e o desenvolvimento do epicarso no interior do maciço pois não há um modelo eficaz nesta correlação, mesmo com o apoio de métodos geofísicos.

A cartografia das várias categorias do parâmetro E foi realizada com base no mapa geomorfológico da região elaborado por conceituados especialistas[1].

Os vales secos foram cartografados como E1. Como não existe uma diferenciação clara entre o E1 e E2, este foi realizado com base no mapa geomorfológico e visita de campo. A categoria E3 diz respeito a áreas onde não são observados quaisquer características das formas cársicas, próximas da ribeira de Quarteira.

A Figura III.32 representa a cartografia do parâmetro E da metodologia EPIK aplicada à área do planalto do Escarpão interessada pelo projeto.

[1] Almeida & Crispim,1987.

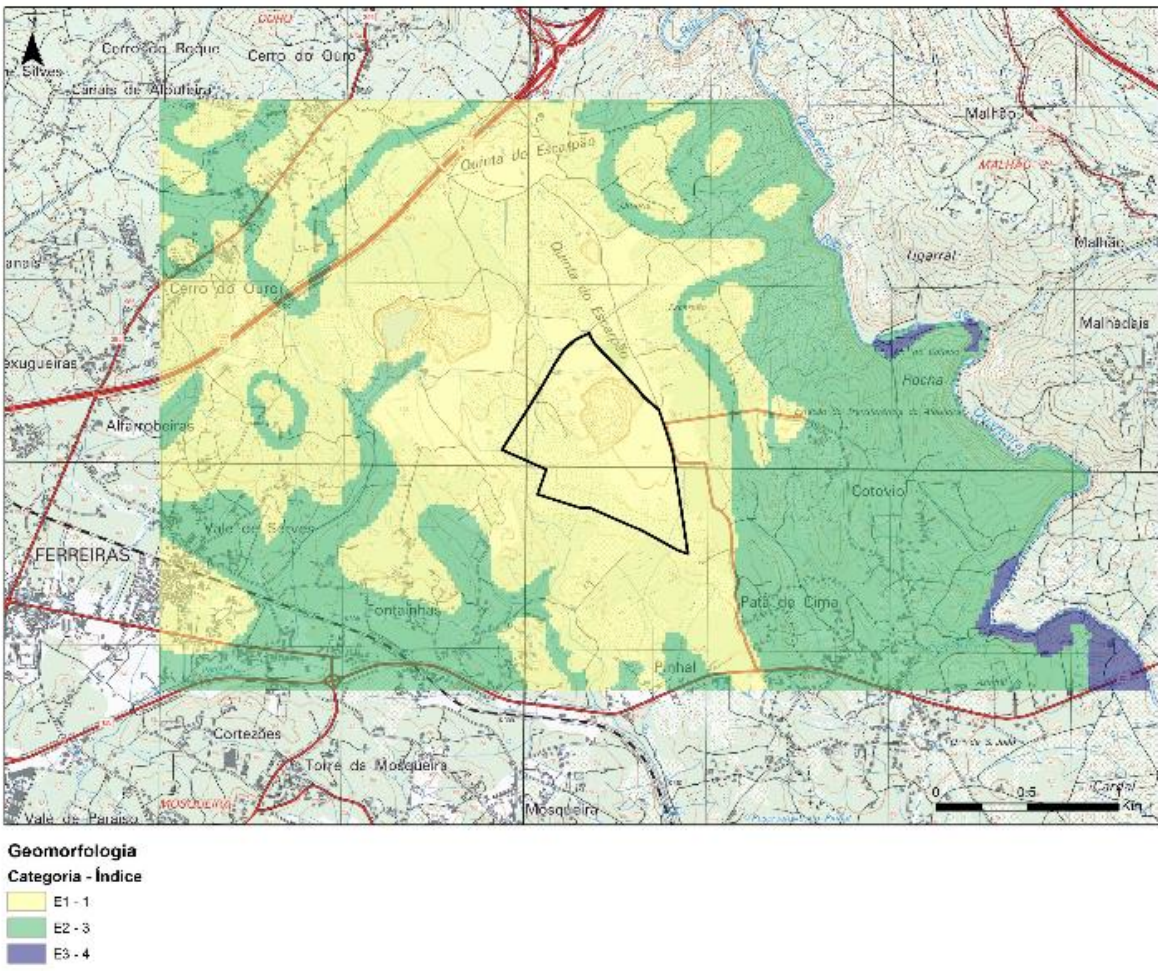



Figura III.32 – Mapa do parâmetro E na área do planalto do Escarpão.

*Parâmetro P – Cobertura de Proteção*

Relativamente ao parâmetro P (cobertura de proteção), a caraterização da espessura de solo foi feita com recurso ao mapa geomorfológico da região e levantamentos de campo.

O método EPIK considera 4 classes para a espessura de solo: P1 (0-20cm), P2 (20cm-1m), P3 (1m-8m) e P4 (> 8m).

Considerou-se que as áreas de escavação da pedreira correspondem à classe P1 e fora dessas áreas, nas zonas não intervencionadas, existe uma espessura de solo residual que se enquadra na classe P2. A maior espessura de depósitos (classe P3) surge em zonas deprimidas e de acumulação próximas da ribeira de Quarteira.

A Figura III.33 representa a cartografia do parâmetro E na área do planalto do Escarpão interessada pelo projeto.

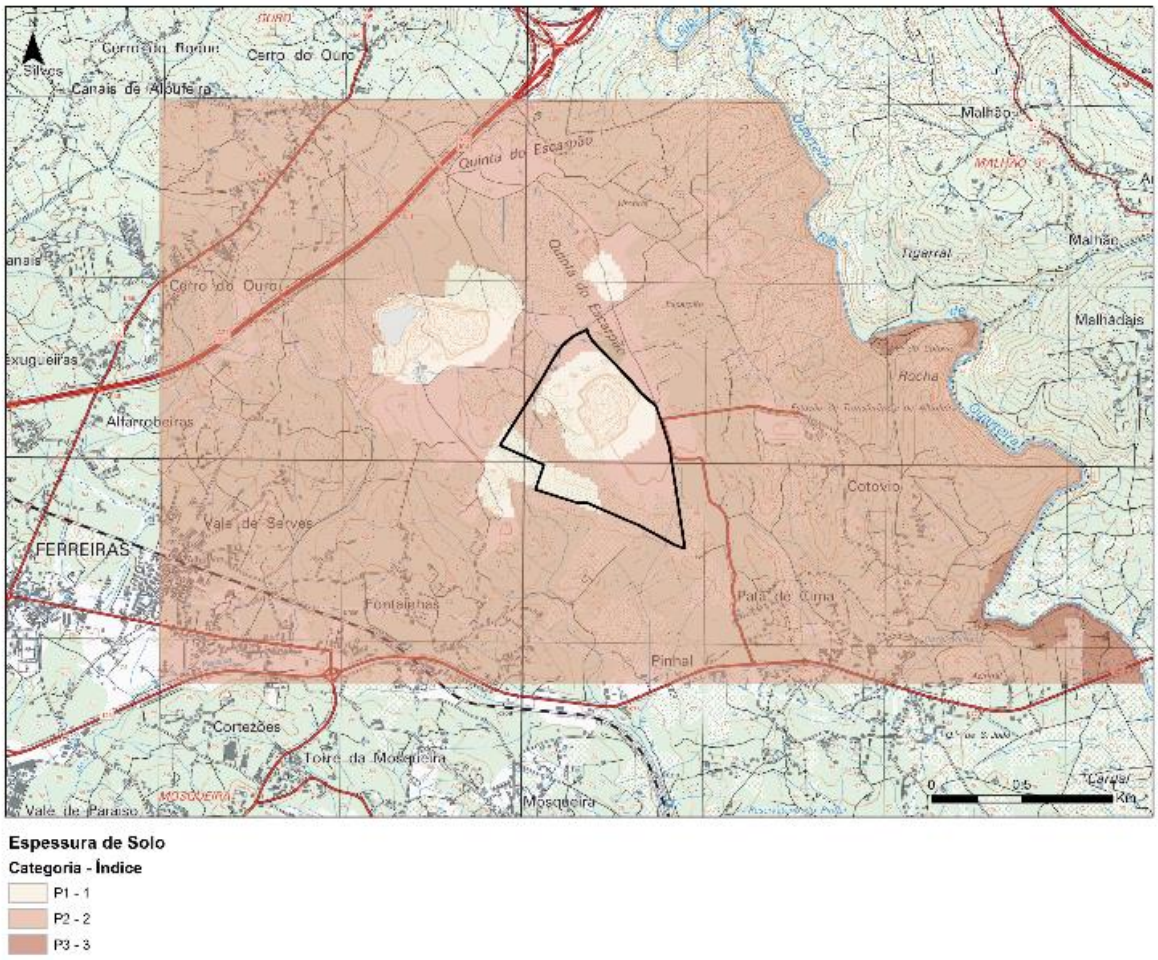



Figura III.33 – Mapa do parâmetro P na área do planalto do Escarpão.

*Parâmetro I – Condições de Infiltração*

Relativamente ao parâmetro I (condições de infiltração), a caraterização foi realizada com recurso a ortofotomapas, ocupação do solo[1], hidrografia, altimetria e ao mapa geomorfológico publicado. Alguns locais que suscitaram dúvidas, foram objeto de visita de campo.

Foi elaborado o modelo numérico de elevação, com base na cartografia de escala 1/25 000 e levantamentos topográficos gerando a respetiva carta de declives em percentagem (%), cujo cruzamento foi realizado com as classes de ocupação do solo e com a bacia hidrográfica, considerada como sendo a área de drenagem das linhas de água identificadas no mapa geomorfológico como "vale desorganizado por dolinas", que serão, pelo menos em alguns troços, de caráter influente.

A cartografia dos declives, ocupação do solo e bacia hidrográfica com contribuição para a infiltração estão resumidas na Figura III.34 e na Figura III.35. A Figura III.36 representa a cartografia do parâmetro I na área do planalto do Escarpão.

[1] COS, 2007 (IGP, 2010).

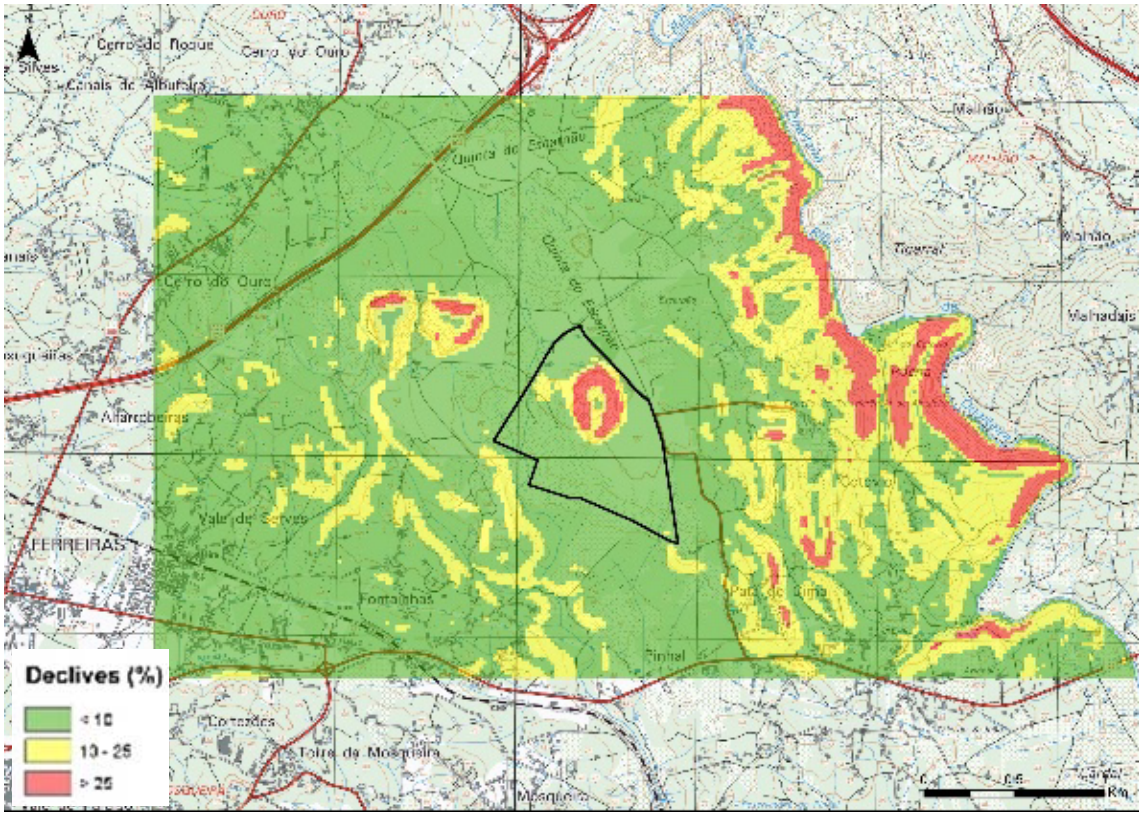



Figura III.34 – Mapa de declives do planalto do Escarpão.

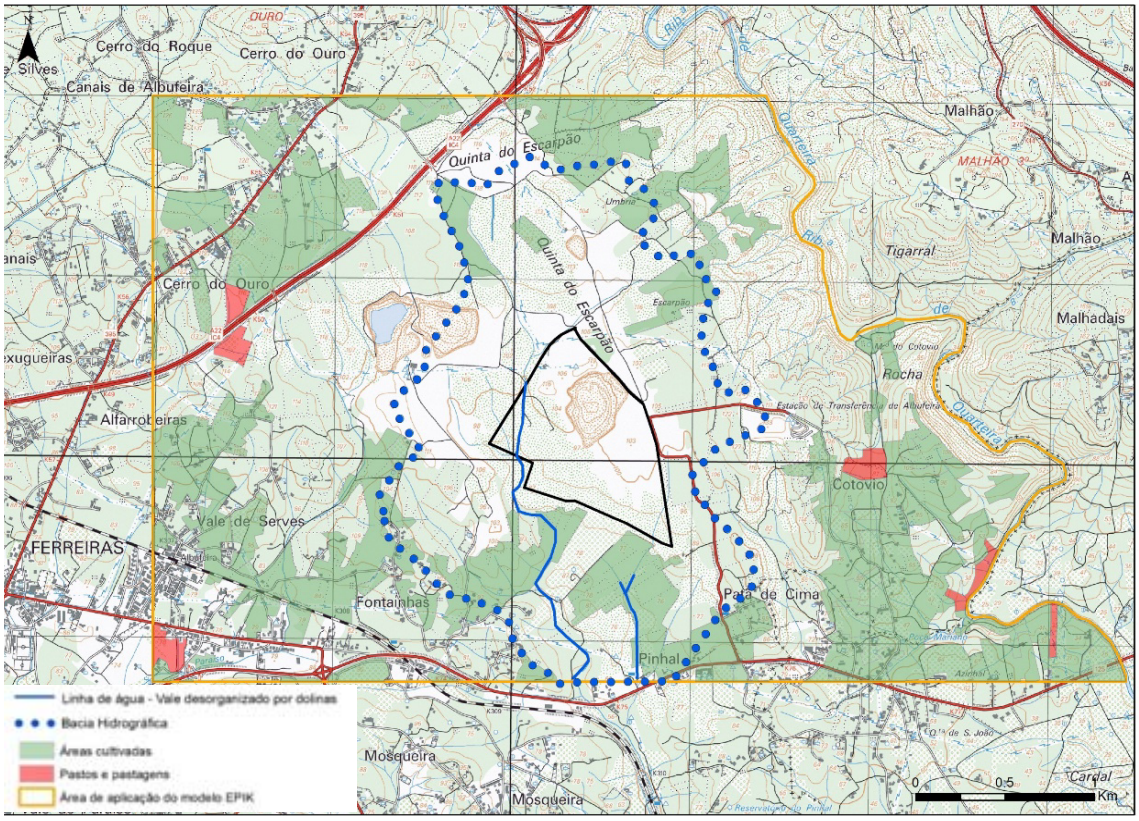



Figura III.35 – Implantação de bacia hidrográfica do planalto do Escarpão.

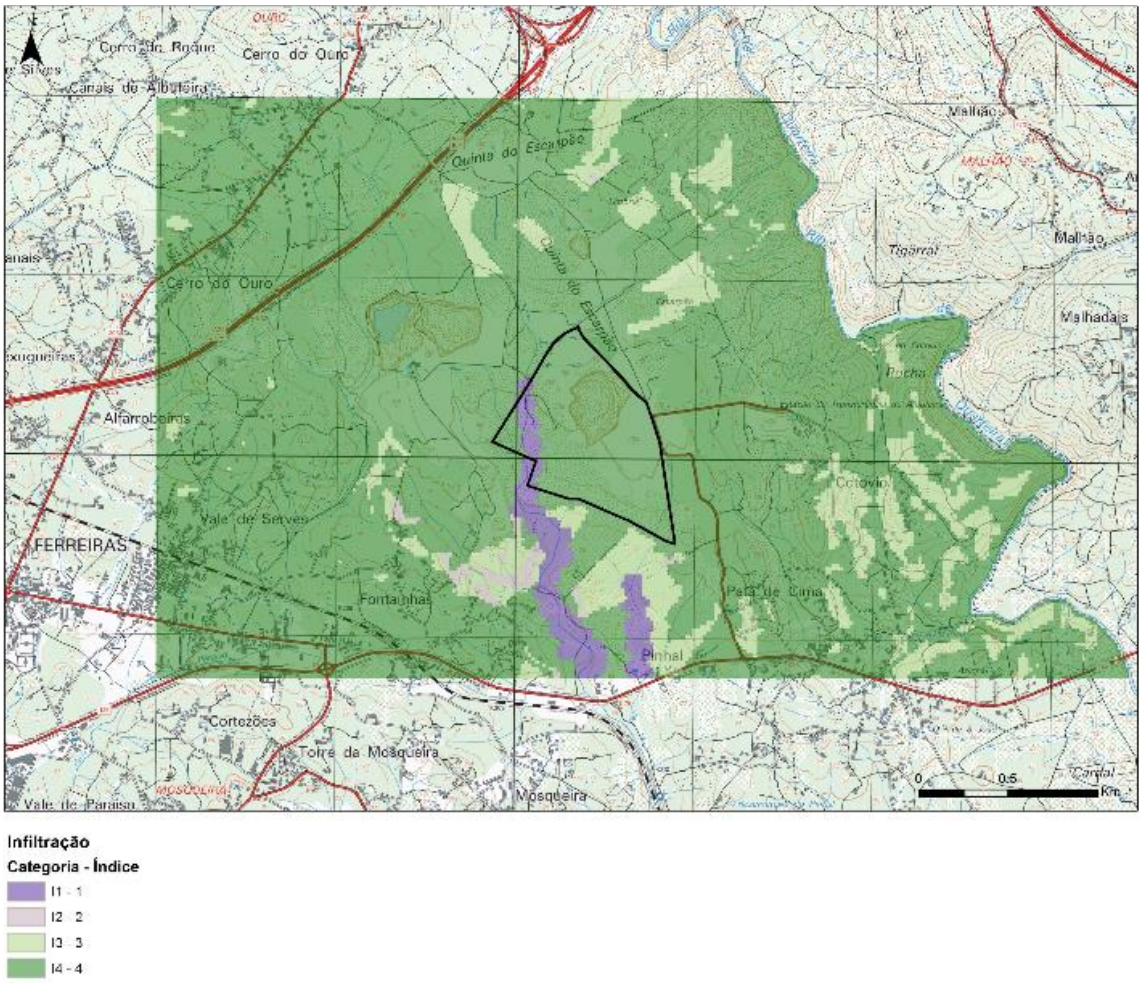



Figura III.36 – Mapa do parâmetro I na área do planalto do Escarpão

*Parâmetro K – Rede Cársica*

Relativamente ao parâmetro K (desenvolvimento da rede cársica), a caraterização foi realizada de acordo com o conhecimento geológico, geomorfológico e espeleológico da região.

As litologias do Jurássico superior, consideram-se genericamente como K1, ou seja com um grau de desenvolvimento moderado a muito desenvolvido em toda a área modelada.

A Figura III.37 representa a cartografia do parâmetro K na área do planalto do Escarpão.

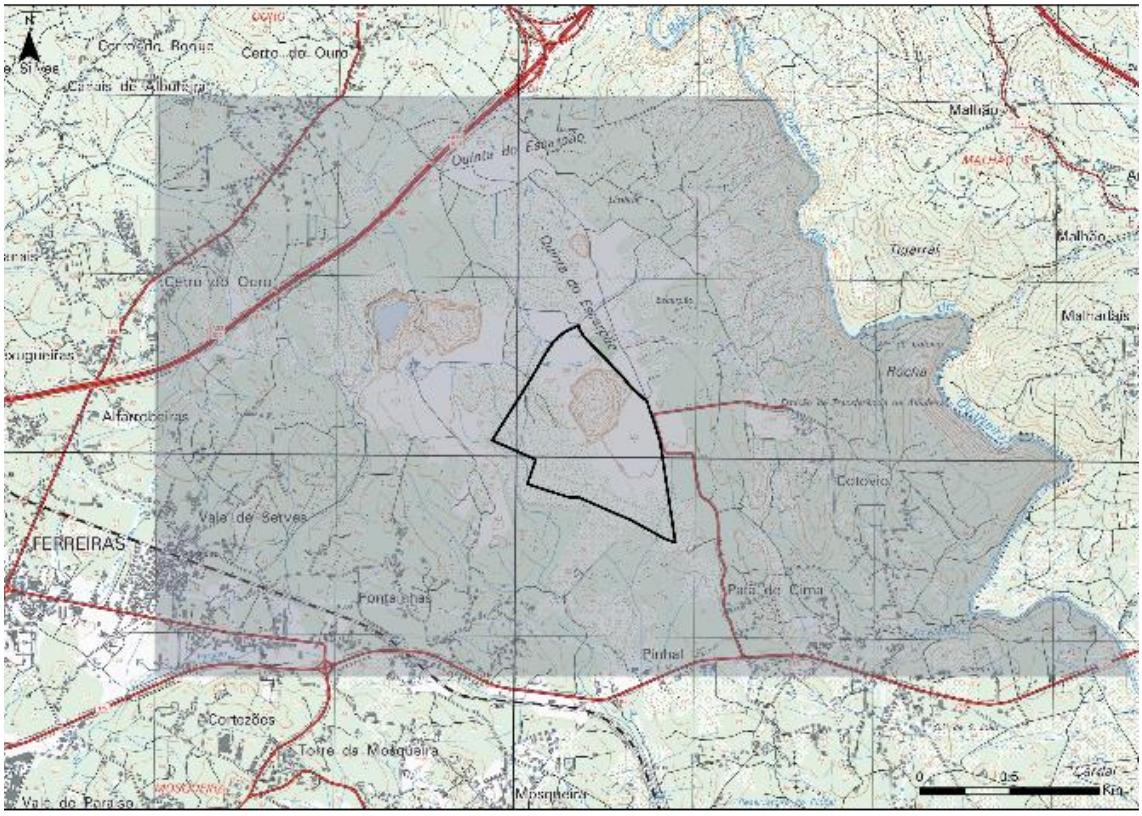



Figura III.37 – Mapa do parâmetro K na área do planalto do Escarpão.

*Resultado Final – Mapa de Índice EPIK*

O resultado obtido com a média ponderada dos parâmetros referidos no Índice EPIK, para o planalto do Escarpão, considerando opções conservativas/defensivas para o aquífero, apontam para uma área de vulnerabilidade alta a muito alta, verificando-se que, a área de intervenção do projeto, corresponde precisamente a área de muito alta vulnerabilidade.

A Figura III.38 representa a cartografia da vulnerabilidade segundo as classes do Índice EPIK.

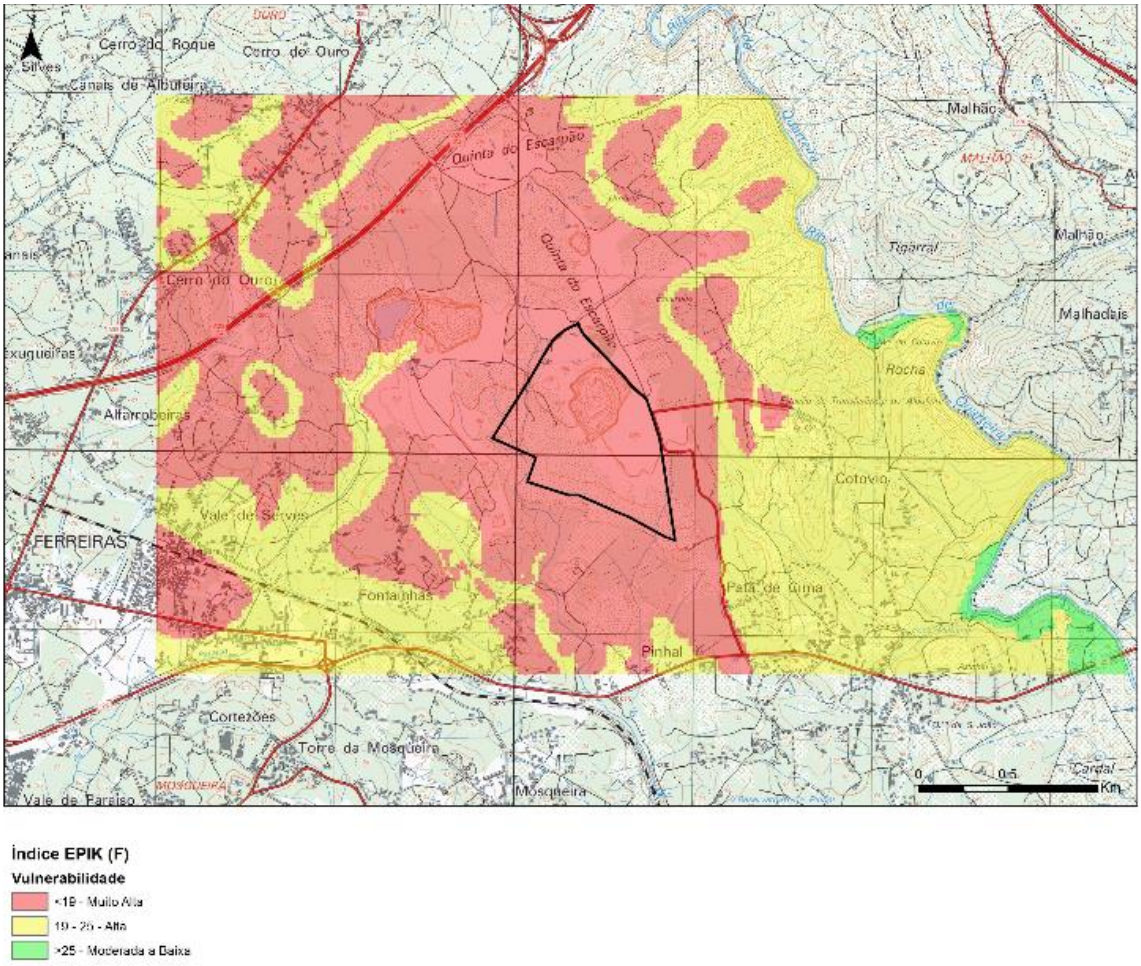



Figura III.38 – Mapa do Índice EPIK na área do planalto do Escarpão.

# 1.7. SOLOS E USO DOS SOLOS

## 1.7.1. Introdução

O solo é a camada superficial da crosta terrestre constituída por partículas minerais, matéria orgânica, água, ar e microrganismos, essencial para a sobrevivência e desenvolvimento da vegetação e da vida animal terrestre, sendo um fator ambiental fundamental para a subsistência humana.[1]

A formação do solo é um processo lento, gradual e constante, sendo por isso considerado um recurso natural não renovável nem regenerável. Esse processo origina a constituição de camadas granulometricamente diferenciadas, misturadas com matéria orgânica às quais se denominam horizontes do solo.[2]

A caraterização e cartografia do solo é essencial para determinar a tipologia e a adequada capacidade de uso, sendo normalmente classificado conforme o tipo de rocha mãe, temperatura, relevo, profundidade, textura, cor e influência de lençol freático.

[1] COSTA, 1999.
[2] Idem.

A atividade de exploração de massas minerais, quando efetuada ao nível superficial, implica a afetação do solo através das necessárias desmatações e decapagens com vista à extração do recurso mineral e para instalação das respetivas infraestruturas de apoio, como são o caso dos anexos sociais e industriais, parques de produtos, escombreiras, entre outros.

Nesse sentido a ocupação dos solos pelas várias atividades deverá ser adequada em conformidade com a sua capacidade de uso, evitando ao máximo a sua degradação e destruição, sobretudo, ao nível dos solos com elevada capacidade produtiva, essenciais para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável.

Para isso, é importante a definição de uma estratégia de planeamento para todas as atividades a desenvolver, de modo a garantir que a afetação de uma determinada área a explorar se cinja ao mínimo possível para a implantação do projeto e, numa fase de desativação, seja possível a integração e recuperação ambiental e paisagística de toda a área afetada.

Neste capítulo, será efetuada uma breve descrição dos solos presentes na área em estudo, correspondentes à área a licenciar e envolvente próxima da pedreira "Escarpão nº3".

## 1.7.2. Caraterização dos solos na área de intervenção

Em termos geomorfológicos, o Algarve compreende três regiões claramente distintas - a serra, o barrocal e o litoral – com diferentes tipologias e capacidade produtiva, que se traduzem nos usos, funções e ocupação desses solos. A serra é a região menos povoada e com menor produção agrícola verificando-se todavia uma utilização, sobretudo, silvícola com o seu aproveitamento para, pastagens, apicultura, cortiça, medronho, pinhal e eucaliptal.

O barrocal e litoral são em termos produtivos bastante semelhantes, verificando-se a pequena exploração (em média 1 ha) com ocupação predominante de pomares de sequeiro, tais como alfarrobeiras, amendoeiras, figueiras e olival, mais frequentes no barrocal e a vinha mais frequente nos solos arenosos do litoral.[1] A cultura de hortícolas e citrinos é também umas das mais difundidas nessas duas regiões embora se verifiquem em locais com maior disponibilidade de água.

A área de projeto e envolvente abrangida pela área em estudo, localiza-se na região central da orla algarvia, na região do barrocal, entre a serra e a faixa litoral. Apresentando como principais caraterísticas o seu relevo maioritariamente ondulado, onde predominam solos de textura argilosa originários de materiais calcários.

Apesar do barrocal algarvio não possuir uma grande diversidade pedológica, é uma região onde os solos determinam de forma significativa, a distribuição das diferentes comunidades vegetais, devido sobretudo à composição do substrato geológico, à influência que o clima exerceu nos distintos processos edafogenéticos e à ação humana exercida nesse território ao longo do tempo.[2]

Atualmente, ao nível do uso do solo, desenvolve-se uma ocupação com matos e matagais mediterrânicos alternada com áreas agrícolas, nomeadamente de pomares de sequeiro (amendoeiras, figueiras, alfarrobeiras, oliveiras) e espaços edificados dispersos no território.

A área de projeto apresenta-se em parte afetada pela exploração de calcário industrial, pelo que, grande parte dos solos aí existentes foram removidos e consequentemente, o seu atual potencial

[1] KOOP. E; 2000.
[2] GOMES, FERREIRA; 2005.

produtivo é nulo. As áreas ainda intactas a afetar pela exploração estão ocupadas com espaços de vegetação natural, onde predominam os matos e matagais e alguma vegetação arbórea típica de solos calcários como os verificados nessa região do barrocal algarvio.

#### 1.7.2.1. Tipo de solos

Os solos a afetar com o presente projeto têm como material originário o calcário e são, de acordo com a classificação do SROA[1], maioritariamente, mediterrâneos vermelhos ou amarelos, de calcários compactos ou dolomias (Vcd), associados frequentemente a afloramentos rochosos calcários em situações topográficas sujeitas a erosão (Arc). Esses solos, caraterizam-se pela sua textura argilosa e pela profundidade reduzida (geralmente entre 30 a 60 cm), podendo conter elevadas proporções de pedras ou formações rochosas (Vcd+Arc).[2]

Nas áreas aplanadas, esses solos encontram-se vocacionados para a produção agrícola de culturas arvenses, cerealíferas e hortícolas, enquanto, em situações de relevo mais acidentado e devido ao facto de serem facilmente erodíveis, apresentam maiores restrições, pelo que, normalmente apresentam aptidão para pastos extensivos e explorações florestais.

Segundo a cartografia analisada, esse tipo de solos abrange a totalidade da área a afetar com o projeto. (Figura III.39)

Para além dos solos em cima descritos, identificam-se também na área em estudo outros tipos de solos que, em comum, têm o facto de serem também originários de rochas calcárias, nomeadamente, solos calcários vermelhos (Vc), solos litólicos não húmicos (Vt) e solos calcários pardos não compactos (Pc). No entanto, esses solos não são abrangidos pela área de intervenção do projeto, pelo que não serão afetados pelos trabalhos a desenvolver na exploração de massas minerais.

1 Carta de Solos de Portugal do SROA.

2 KOOP. E; 2000.

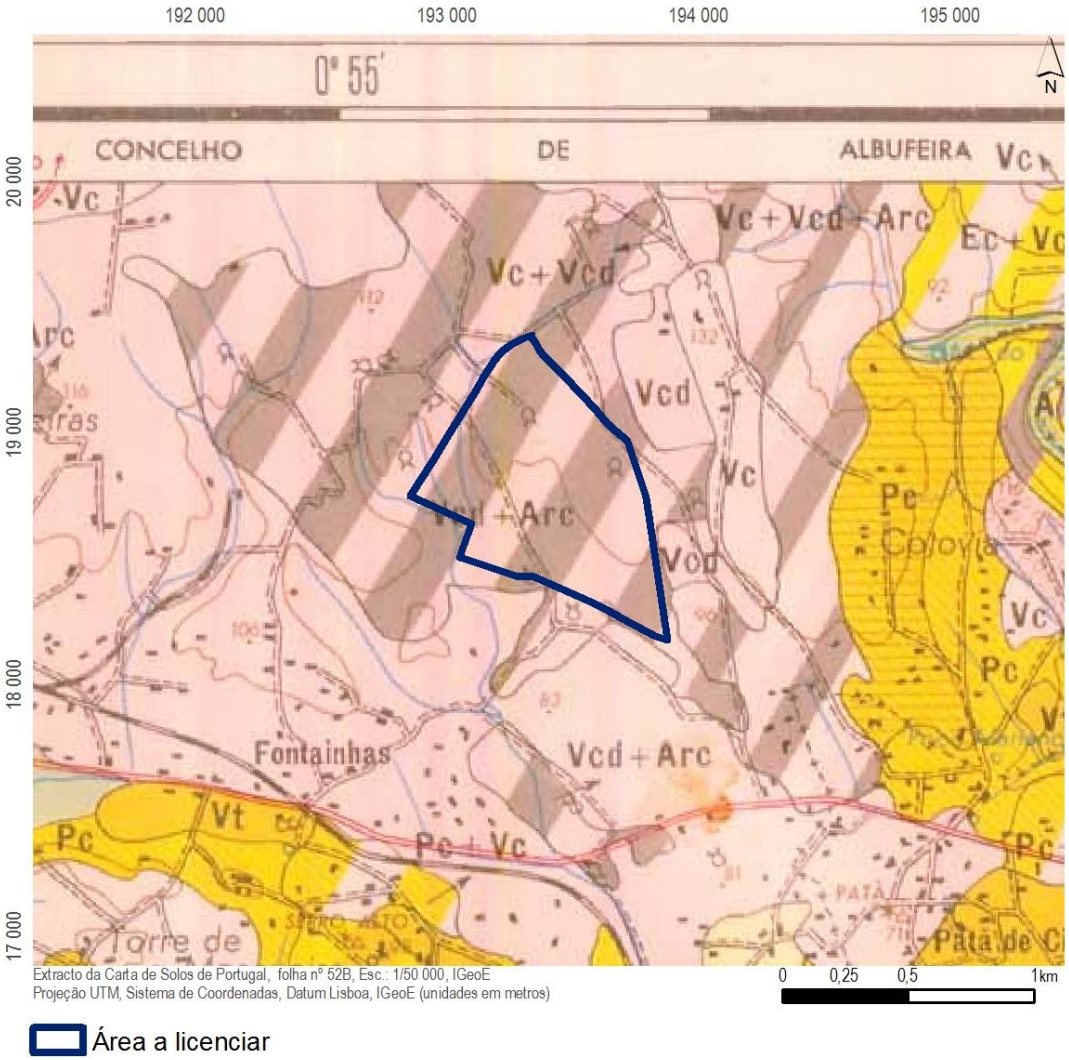



Figura III.39 – Carta de solos na área em estudo.

### 1.7.2.2. Capacidade de Uso do Solo

A capacidade de uso do solo, de acordo com a classificação do SROA, é bastante limitada, encontrando-se totalmente inserida num espaço com solos de classe C ou E (Figura III.40), correspondendo a solos de baixa produtividade (Quadro III.38), apresentando sobretudo limitações ao nível da zona radicular (subclasse Es e Cs - 0).

Na área em estudo, identificam-se ainda solos com diferentes capacidades de uso em proporções equivalentes, destacando-se, devido à sua melhor capacidade produtiva os solos pertencentes à classe B.

Os solos considerados de boa qualidade, apresentam elevada capacidade produtiva e poucas limitações de uso, pelo que são fortemente vocacionados para a produção agrícola, estando por isso sujeitos a condicionantes legais, muitas vezes regimes de proteção e salvaguarda, como é o caso da Reserva Agrícola Nacional (RAN). No entanto, segundo o PDM de Albufeira em vigor, essa condicionante não se verifica na área a licenciar, determinando que os solos identificados como de boa

qualidade e capacidade de uso na cartografia analisada, não sejam objeto de proteção complementar por essa condicionante legal.

Ainda assim, é importante referir que o projeto prevê a decapagem de todos os solos ainda existentes nas áreas a explorar, sendo os de melhor qualidade separados e armazenados em pargas de terras vegetais ou utilizados diretamente na recuperação paisagística, em conformidade com as medidas de minimização propostas neste estudo.

Quadro III.38. - Classes da Capacidade de Uso dos Solos.

| CLASSE | CARACTERÍSTICAS |
|---|---|
| A | - poucas ou nenhumas limitações<br>- sem riscos de erosão ou com riscos ligeiros<br>- suscetível de utilização agrícola intensiva |
| B | - limitações moderadas<br>- riscos de erosão no máximo moderados<br>- suscetível de utilização agrícola moderadamente intensiva |
| C | - limitações acentuadas<br>- riscos de erosão no máximo elevados<br>- suscetível de utilização agrícola pouco intensiva |
| D | - limitações severas<br>- riscos de erosão no máximo elevados a muito elevados<br>- não suscetível de utilização agrícola, salvo casos muito especiais<br>- poucas ou moderadas limitações para pastagens, exploração de matos e exploração florestal |
| E | - limitações muito severas<br>- riscos de erosão muito elevados<br>- não suscetível de utilização agrícola<br>- severas a muito severas limitações para pastagens, matos e exploração florestal<br>- ou servindo apenas para vegetação natural, floresta de proteção ou de recuperação<br>- ou não suscetível de qualquer utilização |

Quadro III.39. - Subclasses da Capacidade de Uso dos Solos.

| CLASSE | CARACTERÍSTICAS |
|---|---|
| e | Erosão e escoamento superficial |
| h | Excesso de água |
| s | Limitações do solo na zona radicular |

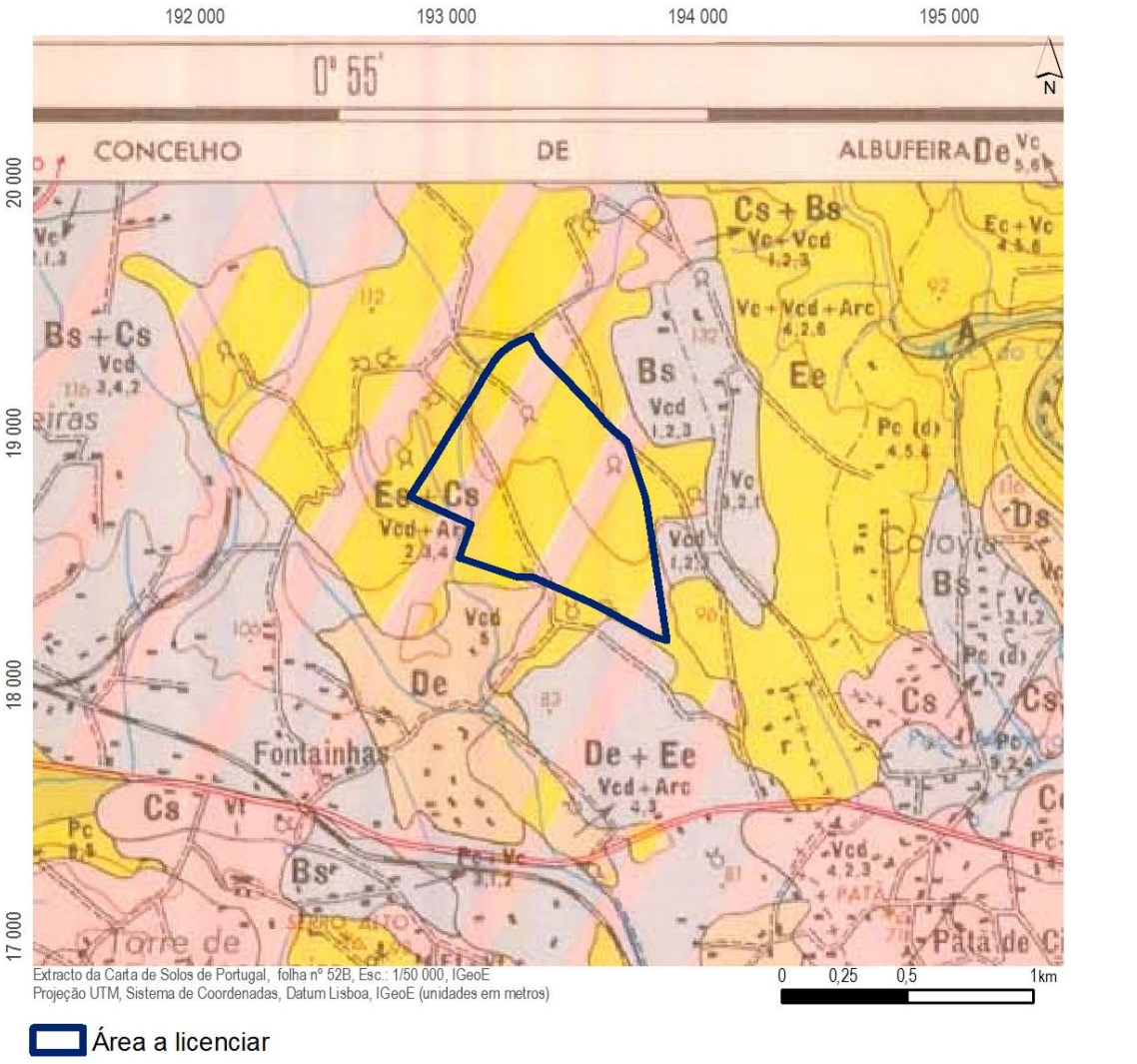



Figura III.40 – Carta de capacidade de uso dos solos na área em estudo.

## 1.7.3. Ocupação atual do solo

A intensidade e a natureza dos impactes gerados pela alteração do uso do solo dependem das suas potencialidades intrínsecas. Quanto maior for a potencialidade de uso agrícola ou florestal de um determinado solo, maiores serão as alternativas para a sua utilização. Dessa forma, uma alteração profunda do uso, em particular quando essa utilização é não agrícola ou florestal, pode gerar impactes significativos, principalmente quando os solos com essas caraterísticas são raros ou quando a tipologia da sua ocupação assume um interesse ou valor particular.

Tendo como base fotografias aéreas atuais e cartas de ocupação do solo mais recentes, conjugados com as visitas e trabalho de campo efetuado, foram delineadas e identificadas as manchas com o uso atual do solo verificados na área em estudo (Figura III.41).




Figura III.41 – Carta da ocupação atual do solo na área em estudo.

A partir da análise da distribuição da ocupação do solo por classes verifica-se que, as categorias com maior representatividade são os espaços ocupados com matos e matagais mediterrânicos (cerca de 60%), os quais correspondem a áreas ocupadas com vegetação natural, sobretudo, medronhais, carrascais, tojais, sargaçais, tomilhais e arrelvados típica dos solos calcários do barrocal algarvio, muitas da vezes resultado do abandono de antigos campos cultivados, onde surgem associadas espécies arbóreas caraterísticas de pomares de sequeiro, tais como, alfarrobeiras, amendoeiras, figueiras e oliveiras (Figura III.43).

A segunda categoria mais representativa ao nível da ocupação atual do solo são os espaços agrícolas, quase todos com carácter de subsistência, correspondendo a aproximadamente 30% do total da área em estudo (Figura III.44). Os espaços urbanos, industriais e comerciais, bem como os alinhamentos

impermeabilizados correspondentes às principais vias rodoviárias, espaços pavimentados e/ou edificados dispersos na área em estudo representam cerca de 6% do total analisado. O espaço ocupado com indústria extrativa, bem evidente na zona central da carta de ocupação atual do solo apresentada na Figura III.41 e Figura III.42, representa cerca de 4%.

No que diz respeito à área a licenciar, abrange maioritariamente espaços já ocupados com indústria extrativa (Figura III.42). Ainda assim, verificam-se algumas parcelas ainda não intervencionadas por esse uso, sobretudo, no quadrante sudeste da área a licenciar, ocupadas atualmente com vegetação e matos naturais e alguma vegetação arbórea, representando menos de 20% do total da área de intervenção.



Figura III.42 – Ocupação atualmente predominante na área de projeto - indústria extrativa.



Figura III.43 – Espaço no quadrante oeste da pedreira, onde se observa a ocupação com vegetação rasteira e alguns elementos arbóreos e arbustivos de maior dimensão.



Figura III.44 – Pomar de sequeiro composto por amendoeiras no quadrante sul.

### 1.7.4. Conclusões

Através da análise efetuada no presente capítulo, a área a licenciar, insere-se, de um modo geral, em solos de baixa qualidade e de fraca capacidade de uso, apresentando na sua maioria riscos moderados a elevados de erosão (Classe Es+Cs).

Na área em estudo, de acordo com a cartografia analisada, identificaram-se solos de melhor qualidade, pertencentes à classe B, no entanto, os mesmos não se encontram abrangidos pela área a licenciar do projeto.

Ao aspeto acima mencionado, soma-se o facto de, grande parte da área se encontrar já intervencionada pela exploração de calcário, tendo os solos sido decapados. Desse modo, apenas cerca de 20% do total da área a licenciar são espaços intactos ao nível do solo, estando os mesmos, atualmente ocupados com matos autóctones e alguma vegetação arbórea caraterísticos do barrocal algarvio.

Considera-se ainda, dado o grau de intervenção na área a licenciar, a ampliação da pedreira não provocará descontinuidades significativas no uso do solo na envolvente, pelo contrário, a implementação do projeto poderá dar lugar a um melhor planeamento e sequência racional de um uso já estabelecido no território, pressupondo o cumprimento do Plano de Pedreira e PARP proposto.

## 1.8. QUALIDADE DO AR

### 1.8.1. Introdução

O aumento das concentrações de vários poluentes na atmosfera e a sua deposição será responsável por um conjunto alargado de impactes sobre a saúde humana, na produção agrícola, no estado de conservação de construções e obras de arte e de uma forma geral origina desequilíbrios nos ecossistemas. O desenvolvimento industrial e urbano tem sido responsável pelo crescente aumento da emissão de poluentes atmosféricos e, consequentemente, da sua concentração no ar ambiente.

Em Portugal, os problemas de qualidade do ar não se manifestam na globalidade do território, incidindo principalmente nas maiores áreas urbanas e industriais, nomeadamente Sines, Setúbal, Barreiro-Seixal, Lisboa, Estarreja e Porto.

Devido às características da circulação atmosférica e à permanência de alguns poluentes na atmosfera por largos períodos de tempo, a poluição do ar apresenta um carácter transfronteiriço o que, muitas vezes, obriga a uma análise de impactes mais abrangente e à conjugação de esforços a nível internacional.

Deste modo, são exigidas ações para a prevenção ou redução dos efeitos da degradação da qualidade do ar em compatibilização com o desenvolvimento industrial e social. A gestão da qualidade do ar envolve a definição de limites de concentração dos poluentes na atmosfera, a limitação de emissão dos mesmos, bem como a intervenção no processo de licenciamento, na criação de estruturas de controlo da poluição em áreas especiais e apoios na implementação de tecnologias menos poluentes.

Na envolvente de explorações de pedreiras a qualidade do ar é maioritariamente condicionada por poluentes do tipo partículas em suspensão, monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO2), óxidos de enxofre (SOx), aerossóis, etc. O fluxo de produção destes poluentes depende basicamente do ritmo de exploração uma vez que as fontes estão, de uma forma geral, ligadas aos equipamentos utilizados nos trabalhos (pás carregadoras, veículos pesados de transporte de materiais, geradores, etc.) e à quantidade de material processado.

## 1.8.2. Enquadramento legal

Em matéria de Qualidade do Ar ambiente o quadro legal está consignado no decreto-lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, com as alterações introduzidas pelo decreto-lei 43/2015, de 27 de março, que estabelece o regime de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente e transpõe para ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2008/50/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa e a Diretiva n.º 2004/107/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de dezembro, relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente.

Estes diplomas estabelecem medidas destinadas a:

- Definir e fixar objetivos relativos à qualidade do ar ambiente, destinados a evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos para a saúde humana e para o ambiente;
- Avaliar, com base em métodos e critérios comuns, a qualidade do ar ambiente no território nacional;
- Obter informação relativa à qualidade do ar ambiente, a fim de contribuir para a redução da poluição atmosférica e dos seus efeitos e acompanhar as tendências a longo prazo, bem como as melhorias obtidas através das medidas implementadas;
- Garantir que a informação sobre a qualidade do ar ambiente seja disponibilizada ao público;
- Preservar a qualidade do ar ambiente quando ela seja boa e melhorá-la nos restantes casos;
- Promover a cooperação com os outros estados membros de forma a reduzir a poluição atmosférica.

No Anexo XII do decreto-lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, são estabelecidos os valores limite e margens de tolerância das partículas em suspensão. Os métodos de análise são estabelecidos no Anexo VII.

Quadro III.40. - Valores limite de poluentes atmosféricos.

| PARÂMETRO | PERÍODO CONSIDERADO | VALOR LIMITE |
|---|---|---|
| $SO_2$ | 1 hora | 350 µg/m³ (valor a não exceder mais que 24 vezes em cada ano civil) |
| | 1 dia | 125 µg/m³ (valor a não exceder mais que 3 vezes em cada ano civil) |
| NOx e $NO_2$ | 1 hora | 200 µg/m³ (valor a não exceder mais que 18 vezes em cada ano civil) |
| | Ano civil | 40 µg/m³ |
| PM10 | 1 dia | 50 µg/m³ (valor a não exceder mais que 35 vezes em cada ano civil) |
| | Ano civil | 40 µg/m³ |
| Chumbo | Ano civil | 0,5 µg/m³ |
| Benzeno | Ano civil | 5 µg/m³ |
| CO | Máximo diário das médias de oito horas | 10 mg/m³ |

Quadro III.41. - Limiares superiores e inferiores de avaliação para poluentes atmosféricos.

| PARÂMETRO | | MÉDIA DE 24 HORAS | MÉDIA ANUAL |
|---|---|---|---|
| $SO_2$ | Limiar superior de avaliação | 60% do valor limite por período de 24 horas (75 µg/m³, a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil) | 60% do nível crítico aplicável no Inverno (12 µg/m³) |
| | Limiar inferior de avaliação | 40% do valor limite por período de 24 horas (50 µg/m³, a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil) | 40% do nível crítico aplicável no Inverno (8 µg/m³) |
| NOx e $NO_2$ | Limiar superior de avaliação | 70% do valor limite (140 µg/m³, a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil) | 80% do valor limite (32 µg/m3) |
| | Limiar inferior de avaliação | 50% do valor limite (100 µg/m³, a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil) | 65% do valor limite (26 µg/m³) |
| PM10 | Limiar superior de avaliação | 70% do valor limite (35 µg/m³, a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil) | 70% do valor limite (28 µg/m³) |
| | Limiar inferior de avaliação | 50% do valor limite (25 µg/m³, a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil) | 50% do valor limite (20 µg/m³) |
| Chumbo | Limiar superior de avaliação | 70% do valor limite (0,35 µg/m³) | -- |
| | Limiar inferior de avaliação | 50% do valor limite (0,25 µg/m³) | -- |
| Benzeno | Limiar superior de avaliação | 70% do valor limite (3,5 µg/m³) | -- |
| | Limiar inferior de avaliação | 40% do valor limite (2,5 µg/m³) | -- |
| CO | Limiar superior de avaliação | 70% do valor limite (7 µg/m³) | -- |
| | Limiar inferior de avaliação | 50% do valor limite (5 µg/m³) | -- |

## 1.8.3. Metodologia de análise

As medições[1] da fração $PM_{10}$ foram elaboradas e respeitam integralmente a Norma EN 12341, "Qualidade do Ar - Procedimento de ensaio no terreno para demonstrar a equivalência da referência dos métodos de amostragem para a fração $PM_{10}$ das partículas em suspensão". Foi utilizado o método de referência (método gravimétrico). O princípio de medição baseia-se na recolha num filtro de membrana da fração $PM_{10}$ das partículas em suspensão no ar ambiente e na determinação da sua massa gravimétrica. As medições foram realizadas utilizando um amostrador de marca *ZAMBELLI* modelo ISOPLUS 6000, o qual utiliza uma cabeça omnidirecional, equipada com filtros de nitrocelulose. As determinações da massa do filtro (antes e após as recolhas de campo) foram realizadas pelo laboratório da Unidade de Ciência e Tecnologia Mineral do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P. (LNEG).

Foram respeitadas as condições estabelecidas na alínea C do Anexo IV do decreto-lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, garantindo-se, nomeadamente, que o fluxo de ar em torno da entrada da tomada de amostragem é livre (ou seja, num ângulo de, pelo menos, 270°), sem quaisquer obstruções que afetem o fluxo de ar na proximidade do dispositivo de amostragem (em geral, a alguns metros de distância de edifícios, varandas, árvores ou outros obstáculos e, no mínimo, a 0,5 m do edifício mais próximo, no caso de pontos de amostragem representativos da qualidade do ar na linha de edificação).

Em geral, a entrada da tomada de amostragem está a uma distância entre 1,5 m (zona de respiração) e 4 m do solo. Poderá ser necessário, nalguns casos, instalá-la em posições mais elevadas (até cerca de 8 m). A localização em posições mais elevadas pode também ser apropriada se o local de medição for representativo de uma área vasta. A entrada da tomada não deve ser colocada na vizinhança imediata de fontes, para evitar a amostragem direta de emissões não misturadas com ar ambiente. O exaustor do sistema de amostragem deve ser posicionado de modo a evitar a recirculação do ar expelido para a entrada da sonda. Os dispositivos de amostragem orientados para o tráfego devem ser instalados a uma distância mínima de 25 m da esquina dos principais cruzamentos e, no máximo, a 10 m da berma.

O equipamento de medição foi calibrado no início das medições com o recurso a um calibrador de caudal *Bios Dry-Cal DC Lite*, utilizando-se um caudal de 1 $m^3$/h, de acordo com as especificações do fabricante.

As condições climatéricas em que foram realizadas as medições foram caracterizadas com recurso a uma estação meteorológica portátil *Davis Vantage Vue*.

## 1.8.4. Recetores e fontes dos poluentes atmosféricos

A pedreira "Escarpão n.º 3" localiza-se no Núcleo de Pedreiras do Escarpão, sito na freguesia de Paderne, concelho de Albufeira, distrito de Faro, a cerca de 6 km a Norte de Albufeira.

Os dois principais acessos à pedreira em estudo fazem-se a partir da EN 125, por um caminho que a intersecta ao km 74, a cerca de 2 km para Este de Ferreiras, e a partir da EN 395, por um caminho que a intersecta no km 54,3, na povoação Cerro do Ouro.

As povoações mais próximas da pedreira são Fontainhas (1800 m a Sul), Vale de Serves (1600 m a Sudoeste), Ferreiras (2400 m a Sudoeste), Alfarrobeiras (1400 m a Oeste), Patã de Cima (1600 m a Sudeste) e Cerro do Ouro (700 m a Noroeste).

[1] Anexo II.

As fontes poluentes identificadas no local têm como origem a própria pedreira, bem como o restante núcleo de pedreiras onde esta se insere. Acresce ainda como fontes poluentes a vias de comunicação já referidas, a que a acresce a Autoestrada A 22, também designada por Via do Infante. Cabe referir que grande parte destas vias, com especial destaque para a EN 125 e A 22, são responsáveis por um volume de tráfego significativo, possuindo desta forma alguma expressão na qualidade do ar da envolvente.

## 1.8.5. Qualidade do ar na área em estudo

A rede de estações de monitorização da qualidade do ar, da responsabilidade da Agência Portuguesa do Ambiente, apresenta uma resolução bastante reduzida centrando-se na envolvente dos grandes centros urbanos e industriais. No caso específico da zona onde se insere o projeto, a estação de fundo mais próxima (Malpique) situa-se a cerca de 10Km em Cerro de Malpique em Albufeira, a SE da pedreira "Escarpão n.º 3". O tipo de ambiente é urbano, pelo que se considerou necessário proceder a uma campanha de monitorizações, para desta forma analisar de forma mais eficaz a qualidade do ar da envolvente onde se insere a pedreira.

No Quadro III.42 apresentam-se os dados característicos da estação de Malpique, sendo que no Quadro III.43 se apresentam os dados estatísticos das medições de qualidade do ar dessa estação.

Quadro III.42. – Estação de monitorização da qualidade do ar de Malpique.

| **MALPIQUE** | | |
|---|---|---|
| **Código:** | | 5008 |
| **Data de início:** | | 04-09-2004 |
| **Tipo de Ambiente:** | | Urbana |
| **Tipo de Influência:** | | Fundo |
| **Zona:** | | Albufeira/Loulé |
| **Rua:** | | Cerro de Malpique – Albufeira |
| **Freguesia:** | | Albufeira |
| **Concelho:** | | Albufeira |
| **Coordernadas Gauss Militar (m)** | **Latitude:** | 13993 |
| | **Longitude:** | 189628 |
| **Coordernadas Geográficas WGS84** | **Latitude:** | 37° 05' 30'' |
| | **Longitude:** | -8° 14' 59'' |
| **Altitude (m):** | | 45 |
| **Rede:** | | Rede de Qualidade do Ar do Algarve |
| **Instituição:** | | CCDR-Alg |

Quadro III.43. – Dados estatísticos das medições de qualidade do ar.

| POLUENTE | ANO | VALOR MÉDIO (µg/m³) | | VALOR LIMITE (µg/m³) PROTEÇÃO DA SAÚDE HUMANA | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | BASE HORÁRIA | BASE OCTO-HORÁRIA | OBJETIVOS A LONGO PRAZO[1] | VALOR ALVO[1] | LIMIAR DE INFORMAÇÃO[2] | LIMIAR DE ALERTA |
| Ozono ($O_3$) | 2004 | 60,7 | 60,7 | 120 | 120 | 180 | 240 |
| | 2005 | 69,5 | 69,5 | | | | |
| | 2006 | 68,7 | 68,7 | | | | |
| | 2007 | 68,9 | 68,9 | | | | |
| | 2008 | * | 22,2 * | | | | |
| | 2009 | * | * | | | | |
| | 2010 | 71,0 | 71,0 | | | | |
| | 2011 | 69,5 | 69,5 | | | | |
| | 2012 | 69,0 | 69,0 | | | | |
| | 2013 | 62,3 | 62,3 | | | | |
| | 2014 | 66,0 | 65,8 | | | | |
| POLUENTE | ANO | BASE HORÁRIA | BASE DIÁRIA | BASE HORÁRIA | | BASE DIÁRIA | |
| SO2 | 2004 | 9,5 | 9,5 | 350 | | 125 | |
| | 2005 | 2,6 | 2,6 | | | | |
| | 2006 | 1,5 | 1,5 | | | | |
| | 2007 | 9,5 | 9,5 | | | | |
| | 2008 | * | * | | | | |
| | 2009 | * | * | | | | |
| | 2010 | 13,6 | 13,6 | | | | |
| | 2011 | 13,6 | 13,5 | | | | |
| | 2012 | * | * | | | | |
| | 2013 | * | * | | | | |
| | 2014 | * | * | | | | |

[1] Base octo-horária

[2] Base horária

| POLUENTE | ANO | BASE HORÁRIA | BASE DIÁRIA | BASE HORÁRIA | BASE ANUAL | LIMIAR DE ALERTA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $NO_2$ | 2004 | 14,8 | 14,8 | 200 | 40 | 400 |
| | 2005 | 11,7 | 11,7 | | | |
| | 2006 | 11,9 | 11,9 | | | |
| | 2007 | 11,3 | 11,3 | | | |
| | 2008 | * | * | | | |
| | 2009 | * | * | | | |
| | 2010 | 8,8 | 8,9 | | | |
| | 2011 | * | * | | | |
| | 2012 | 11,0 | 11,0 | | | |
| | 2013 | * | * | | | |
| | 2014 | 9,4 | 9,3 | | | |

| POLUENTE | ANO | BASE HORÁRIA | BASE DIÁRIA | BASE DIÁRIA | BASE ANUAL |
|---|---|---|---|---|---|
| PM10 | 2004 | 29,3 | 29,3 | 55 | 42 |
| | 2005 | 32,3 | 32,4 | 50 | 40 |
| | 2006 | 25,3 | 25,3 | | |
| | 2007 | 27,3 | 27,3 | | |
| | 2008 | * | * | | |
| | 2009 | * | * | | |
| | 2010 | 17,2 | 17,2 | | |
| | 2011 | 21,2 | 21,2 | | |
| | 2012 | 15,3 | 15,3 | | |
| | 2013 | 15,2 | 15,2 | | |
| | 2014 | 22,5 | 22,4 | | |

*Anos com amostragem insuficiente e/ou nula.

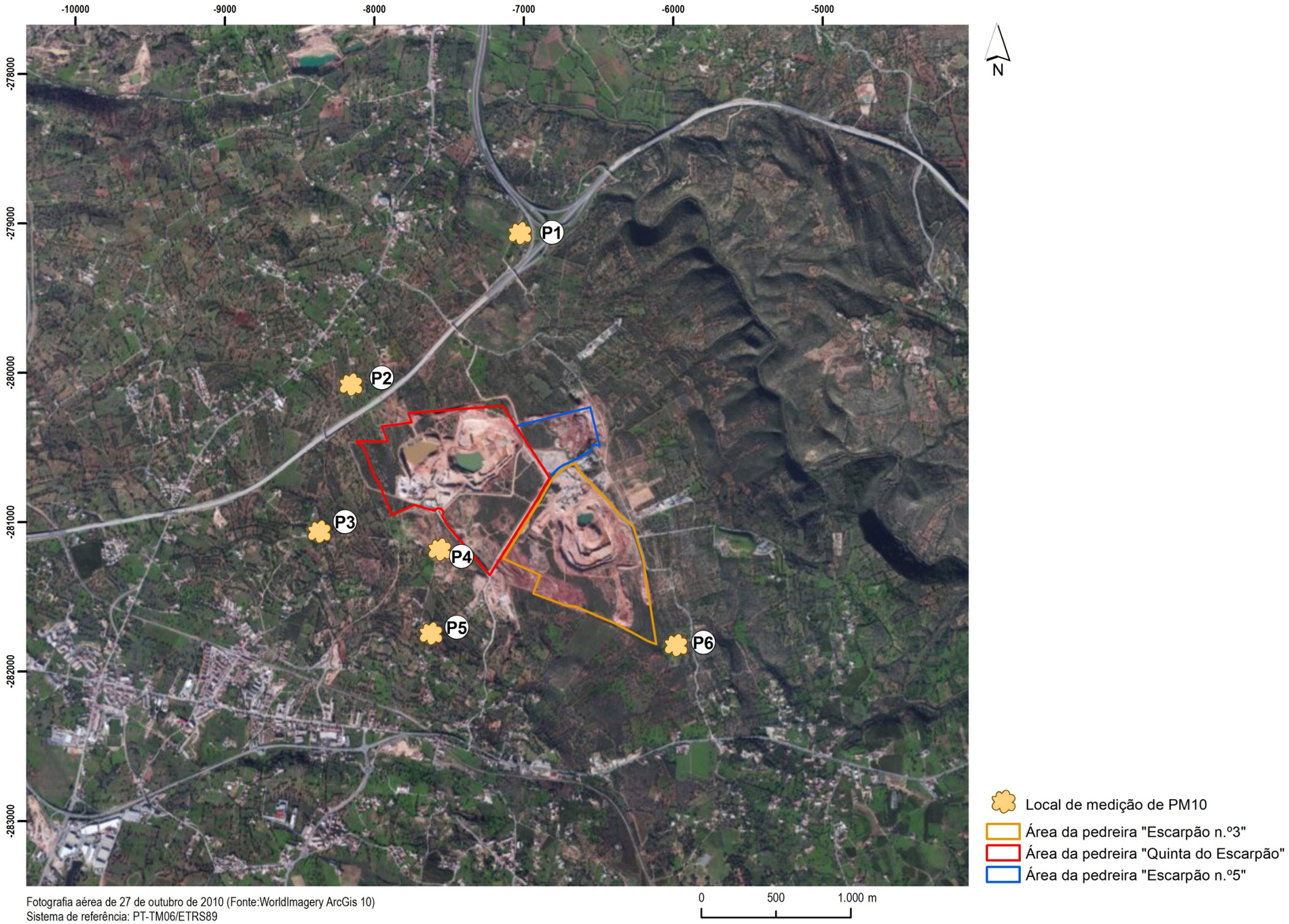
Da análise dos valores apresentados no quadro anterior verifica-se que não se têm verificado níveis de concentração superiores aos limites legislados. De facto, com exceção dos parâmetros Ozono e PM10, os valores medidos na estação de Malpique são bastante inferiores ao limite estabelecido pela legislação em vigor.

Os valores obtidos para o Ozono têm-se caraterizado por uma estatização dos níveis de concentração ao longo dos anos identificados, observando-se inclusive um ligeiro decréscimo nos dois últimos anos face aos valores anteriormente verificados. Os resultados obtidos para as PM10 foram ligeiramente superiores até ao ano de 2007, observando-se um decréscimo dos mesmos no período 2011-2014. Ainda assim, à semelhança dos outros poluentes identificados, os limites estabelecidos legalmente não são ultrapassados em nenhum dos anos.

No âmbito do presente estudo procedeu-se a trabalhos de monitorização da qualidade do ar na envolvente da área em estudo, tendo-se considerado o parâmetro PM10. Foi selecionado este parâmetro uma vez que as partículas em suspensão são o principal poluente associado à atividade extrativa.

Foram considerados seis locais/recetores na envolvente, tendo sido realizadas medições entre os dias 4 de maio de 2015 e 18 de maio de 2015 por períodos de 24 horas, durante onze dias. A localização destes pontos de medição encontra-se indicada na Figura III.45, para melhor entendimento da distribuição espacial dos mesmos.

Cabe referir que os locais de medição selecionados foram alvo de pequenos ajustes comparativamente ao proposto na proposta de definição de âmbito apresentada, por se considerar que esta nova localização seria mais adequada à caraterização da qualidade do ar em resultado da laboração do núcleo de pedreiras onde se insere a pedreira "Escarpão n.º 3".




Fotografia aérea de 27 de outubro de 2010 (Fonte:WorldImagery ArcGis 10)
Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89

Figura III.45 – Localização dos pontos de medição de $PM_{10}$.

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

Os resultados obtidos durante a realização das medições são indicados no Quadro III.44.

Quadro III.44. – Resultados das medições de PM10.

| LOCAL DE AVALIAÇÃO | DATA DE INÍCIO DA MEDIÇÃO | CONCENTRAÇÃO (µg/m³) | CONDIÇÕES CLIMATÉRICAS | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | VEL. E DIR. DO VENTO [m/s] | TEMPERATURA [ºC] | HUMIDADE RELATIVA [%] |
| A1 | 05-05-2015 | 14,44 | 0,9 S | 15,8 | 93 |
| | 17-05-2015 | 22,11 | 0,5 SE | 22,3 | 51 |
| | **Média** | **18,28** | | | |
| A2 | 04-05-2015 | 19,34 | 0,3 NW | 18,2 | 92 |
| | 16-05-2015 | 43,31 | 1,1 NW | 20,9 | 45 |
| | **Média** | **31,33** | | | |
| A3 | 06-05-2015 | 31,51 | 0,7 SE | 15,5 | 69 |
| | 15-05-2015 | 73,91 | 1,6 N | 20,1 | 50 |
| | **Média** | **52,71** | | | |
| A4 | 12-05-2015 | 42,75 | 0,8 SO | 20,3 | 68 |
| | 13-05-2015 | 33,95 | 0,6 SE | 22,2 | 51 |
| | **Média** | **38,35** | | | |
| A5 | 07-05-2015 | 45,39 | 0,4 S | 16,5 | 61 |
| | 14-05-2015 | 24,15 | 0,9 N | 24,9 | 38 |
| | **Média** | **34,77** | | | |
| A6 | 11-05-2015 | 36,31 | 0,9 SE | 22,0 | 55 |
| | **Média** | **36,31** | | | |

Da análise do Quadro III.44, verifica-se que os níveis de concentração obtidos, com exceção do obtido no dia 15 de maio no local A3, não excederam o valor limite legal em nenhum dos dias de medição. Os locais de medição, com exceção do A6 situam-se todos junto dos limites do núcleo de pedreiras, estando desta forma expostos de forma mais significativa às poeiras associadas aos trabalhos. Por outro lado, verificou-se que as condições climatéricas foram determinantes para os valores observados, nomeadamente no valor excedido já referido, que contou com um nível de humidade não muito elevado, e com o vento desfavorável e com uma velocidade acima da observada nos outros dias da campanha.

Em resultado deste valor mais elevados, observa-se que o valor médio mais elevado foi precisamente neste local A3, e o valor médio mais baixo foi observado no local A1. Os valores mais baixos em A1 poderão estar relacionados com os ventos predominantes, em resultado da localização do mesmo face às pedreiras na envolvente.

# 1.9. AMBIENTE SONORO

## 1.9.1. Introdução

A laboração de uma atividade industrial seja temporária ou permanente implica, de uma forma geral, a introdução de um conjunto de fontes de ruído que poderão gerar impactes negativos ao nível do ambiente acústico do local. No caso concreto da laboração da pedreira de calcário industrial "Escarpão n.º 3", a ampliar, estes devem-se essencialmente aos equipamentos utilizados na preparação e remoção do calcário e no transporte do mesmo.

Para avaliar os impactes induzidos pelos trabalhos a realizar importa caracterizar a situação atual do ambiente acústico da envolvente de forma qualitativa (identificando as principais fontes de ruído existentes) e quantitativa (com recurso a medições de ruído em locais potencialmente afetados). Esta caracterização da situação atual permitirá fundamentar a avaliação de impactes, que será efetuada com recurso a *software* de mapeamento de ruído, o qual será descrito no respetivo capítulo.

## 1.9.2. Enquadramento legal

A crescente importância atribuída à qualidade de vida das populações, em especial no que concerne ao ambiente sonoro, está patente no Regulamento Geral do Ruído (RGR).

O regime jurídico em matéria de ruído encontra-se consignado no decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, que constitui o RGR. Este documento classifica os locais como "**zonas sensíveis**" e "**zonas mistas**" na perspetiva da sua suscetibilidade ao ruído.

De acordo com o RGR, as **zonas sensíveis** são descritas como "áreas definidas em plano de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento noturno.".

As **zonas mistas** definem-se como "áreas definidas em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos a definição de zona sensível.".

O RGR estabelece também os períodos de referência a considerar: o *período diurno* que compreende o intervalo de tempo entre as 07:00 e as 20:00 horas, o *período do entardecer* que compreende o intervalo de tempo entre as 20:00 horas e as 23:00 horas; e o *período noturno* que compreende o intervalo de tempo entre as 23:00 e as 07:00 horas.

Os valores limite de ruído são estabelecidos de acordo com o tipo de zona considerado, expressos pelo indicador de ruído diurno-entardecer-noturno ($L_{den}$) e pelo indicador de ruído noturno ($L_n$). O parâmetro $L_{den}$ é dado pela expressão seguinte:

$$L_{den} = 10 \times Log \frac{1}{24}\left[13 \times 10^{\frac{Ld}{10}} + 3 \times 10^{\frac{Le+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{Ln+10}{10}}\right]$$

Para cada um dos parâmetros indicados ($L_{den}$ e $L_n$) existe um limite máximo de ruído que é estabelecido segundo o tipo de zona considerado (Quadro III.45).

Quadro III.45. - Limites de ruído ambiente para zonas sensíveis e zonas mistas.

| TIPO DE LOCAL | $L_{DEN}$ | $L_{NIGHT}$ |
|---|---|---|
| Zona Sensível | 55 dB(A) | 45 dB(A) |
| Zona Mista | 65 dB(A) | 55 dB(A) |

Relativamente às atividades ruidosas permanentes, o artigo 13º do RGR estabelece que a instalação e exercício de atividades ruidosas permanentes em zonas mistas, na envolvente de zonas mistas ou sensíveis ou na proximidade de recetores sensíveis isolados estão sujeitos ao cumprimento dos limites indicados anteriormente e ao cumprimento do critério de incomodidade que estabelece que:

$LA_{eq}$ (*on*) – $LA_{eq}$ (*off*) < 5 dB(A), entre as 7 e as 20 horas

$LA_{eq}$ (*on*) – $LA_{eq}$ (*off*) < 4 dB(A), entre as 20 e as 23 horas

$LA_{eq}$ (*on*) – $LA_{eq}$ (*off*) < 3 dB(A), entre as 23 e as 7 horas

Em que $LA_{eq}$ (*on*) representa o nível sonoro contínuo equivalente ponderado para a malha A, com a fonte ruidosa em funcionamento e $LA_{eq}$ (*off*) representa o nível sonoro contínuo equivalente ponderado para a malha A, com a fonte ruidosa inativa.

As diferenças apresentadas anteriormente poderão ser incrementadas pelo fator d em função da duração acumulada do ruído particular segundo o exposto no Quadro III.46.

Quadro III.46. - Incrementos no nível de ruído.

| VALOR DA RELAÇÃO (Q) ENTRE A DURAÇÃO ACUMULADA DE OCORRÊNCIA DO RUÍDO PARTICULAR E A DURAÇÃO TOTAL DO PERÍODO DE REFERÊNCIA | D [DB(A)] |
|---|---|
| $q \leq 12{,}5\%$ | 4 |
| $12{,}5\% < q \leq 25\%$ | 3 |
| $25\% < q \leq 50\%$ | 2 |
| $50\% < q \leq 75\%$ | 1 |
| $q < 75\%$ | 0 |

Para o período noturno, os valores dos incrementos iguais a 4 e 3 apenas são aplicáveis para atividades com horário de funcionamento até às 24 h. Para aquelas que ultrapassem este horário, aplicam-se os restantes valores, mantendo-se um incremento de 2 para qualquer tempo inferior ou igual a 4.

A pedreira "Escarpão n.º 3" labora durante 8 horas no período diurno, cessando a sua atividade nos períodos entardecer e noturno. Pelo exposto, no caso em análise, o critério de incomodidade será excedido se a diferença entre o nível de avaliação (ruído ambiente ao qual são somadas as correções tonais e impulsivas) e o nível de ruído residual for superior a 6 dB(A) no período diurno. Não existindo atividade da pedreira nos períodos entardecer e noturno, não será analisado o critério de incomodidade nesses períodos de referência.

Para a determinar o valor de $L_{Aeq}$ característico de um ponto num dado período de referência realizam-se N amostragens do $L_{Aeq}$, e utiliza-se a seguinte expressão para determinar o nível sonoro médio de longa duração.

$$L_{Aeq,LT} = 10\log\left[\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} 10^{0,1\left(L_{Aeq,t_i}\right)}\right]$$

Sendo:

*n* - o número de amostragens;

$L_{Aeq,ti}$ – o valor do nível sonoro contínuo equivalente obtido na amostragem i.

No caso de serem identificados patamares de ruído, com diferentes durações entre si, devido a diferentes regimes de funcionamento da atividade ruidosa, será necessário afetar a cada parcela do somatório o peso proporcional à duração respetiva, efetuando-se a avaliação por patamares, de acordo com a seguinte expressão:

$$L_{Aeq,LT} = 10\log\left[\frac{1}{t}\sum_{i=1}^{N} t_i.10^{0,1(L_{Aeq,ti})}\right]$$

Sendo:

*n* - o número de patamares;

*ti* – a duração do patamar i;

*LAeq,ti* – o valor do nível sonoro contínuo equivalente obtido para o patamar i;

$T=\sum ti$ – a duração total do ruído a caracterizar no período de referência em análise.

Para a determinação do parâmetro $L_{DEN}$, procedeu-se ainda ao cálculo da correção meteorológica ($C_{met}$), quando aplicável, do seguinte modo:

Para determinar o valor do fator $C_{met}$ por período de referência, foi adotado o método referido na NP 4361-2 (item 8), tendo sempre em conta as suas limitações. Segundo esta norma, no caso de uma fonte sonora que possa ser considerada pontual e de emissão constante no tempo:

$C_{met} = 0$ se $\frac{hs+hr}{r} \geq 0,1$ (ou seja, verifica-se a equação (2) da NP ISO 1996-2)

onde,

hs é a altura da fonte, em metro;

hr, é a altura do recetor, em metro;

r, é a distância entre a fonte e o recetor, projetada no plano horizontal, em metro;

ou

$$C_{met} = C_0\left[1 - 10\left(\frac{hs+hr}{r}\right)\right] \text{ se } \frac{hs+hr}{r} \leq 0{,}1 \quad \text{(equação 6)}$$

onde,

$C_0$ é um fator, em decibel, que depende das estatísticas meteorológicas relativas à velocidade e à direção do vento e a gradientes de temperatura.

Para determinação de $C_0$ será necessário recorrer ao Método de cálculo simplificado, apresentado no documento AR-INTERIM-CM.

O Método de cálculo simplificado assume, por defeito, estimativas globais de probabilidade de ocorrência de condições favoráveis à propagação sonora (no período diurno, assume que em 50% do tempo ocorrem condições favoráveis à propagação sonora; no período entardecer, assume 75%, e no período noturno 100%), obtendo-se para os períodos de referência estabelecidos no RGR os seguintes valores de $C_0$:

$C_0$,p.diurno = 1,47

$C_0$,p.entardecer = 0,7

$C_0$,p.noturno = 0

Os resultados dos cálculos efetuados são apresentados com arredondamentos às unidades.

## 1.9.3. Fontes ruidosas existentes

A pedreira "Escarpão n.º 3" localiza-se no Núcleo de Pedreiras do Escarpão. Este local carateriza-se por um uso misto, integrando uma zona já intervencionada pela exploração de pedreiras, pelo que as principais fontes ruidosas existentes no local têm como origem a própria pedreira, bem como explorações que compõem o referido Núcleo, nomeadamente os equipamentos utilizados para os seus trabalhos.

A circulação de viaturas na rede viária constitui igualmente uma fonte ruidosa existente, com especial destaque para a EN 125 e A 22, que são responsáveis por um volume de tráfego significativo, possuindo desta forma alguma expressão no ambiente sonoro da envolvente.

Não se observam outras fontes potenciais emissoras de ruído, com exceção das condições naturais, que assumem um papel pouco relevante para a análise em apreço.

## 1.9.4. Potenciais recetores do ruído gerado pela exploração

A pedreira "Escarpão n.º 3" localiza-se no Núcleo de Pedreiras do Escarpão, sito na freguesia de Paderne, concelho de Albufeira, distrito de Faro, a cerca de 6 km a Norte de Albufeira.

Os dois principais acessos à pedreira em estudo fazem-se a partir da EN 125, por um caminho que a intersecta ao km 74, a cerca de 2 km para Este de Ferreiras, e a partir da EN 395, por um caminho que a intersecta no km 54,3, na povoação Cerro do Ouro.

As povoações mais próximas da pedreira são Fontainhas (1000 m a Sul), Vale de Serves (1600 m a Sudoeste), Ferreiras (2000 m a Sudoeste), Alfarrobeiras (2000 m a Oeste), Patã de Cima (600 m a Sudeste) e Cerro do Ouro (2000 m a Noroeste).

As localidades na envolvente da pedreira serão os potenciais recetores de ruído com origem na mesma, sendo que o ruído terá como origem os trabalhos no seu interior, bem como o transporte dos materiais que será feito pelo acesso descrito anteriormente.

## 1.9.5. Caracterização do ambiente acústico local

### 1.9.5.1. Metodologia utilizada

O estudo do ambiente sonoro baseou-se na análise preliminar da área envolvente ao local de implantação do projeto, selecionando-se um conjunto de locais de medição que permitissem a conveniente caracterização da situação de referência. A caracterização do ambiente sonoro dos vários pontos foi realizada nos períodos diurno, entardecer e noturno. Os ensaios tiveram lugar nos dias 5, 6 e 7 de outubro do presente ano, e ficaram a cargo do Laboratório Ailton Santos & Associados, Lda., que possuem o número de acreditação L0589. O relatório resultante das medições, e que serve de suporte á caraterização da situação de referência do presente capítulo, é apresentado no Anexo III.

As medições foram realizadas de acordo com a metodologia descrita no procedimento técnico interno ASAC.PT.01.VCI de 06-Ago-12 e ASAC.PT.01.VLE de 05-Nov-12, baseado na Norma Portuguesa NP 1996:2011 partes 1 e 2. Foram ainda levadas em conta as metodologias e limites estipulados nas normas jurídicas aplicáveis, nomeadamente o Regulamento Geral do Ruído (D.L. 9/2007).

O ruído medido deveu-se a fontes ruidosas da própria pedreira, bem como das pedreiras na envolvente, nomeadamente à circulação de *dumper's*, à laboração de escavadoras giratórias, pás carregadoras, perfuradoras, serrotes, fios martelos, compressores, da unidade de britagem, e à circulação de viaturas pesadas para a expedição de materiais. Como fontes externas deverá considerar-se igualmente a rede viária existente, com especial destaque para a EN 125 e A 22, que são responsáveis por um volume de tráfego significativo.

As medições foram realizadas em pontos afastados, pelo menos, 3,5 m de qualquer estrutura refletora à exceção do solo, e a uma altura entre 1,5 m e 4 m de altura acima do solo.

Em conformidade com o decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, os parâmetros a avaliar são os indicadores $L_{DEN}$ e $L_N$, obtidos a partir dos valores de $L_{Aeq}$ nos períodos de referência diurno, entardecer e noturno. Com base nestes parâmetros são avaliados os valores limite de exposição.

A análise do cumprimento dos critérios estabelecidos pelo RGR (*critério de incomodidade* e *critério de exposição máxima*) seguiu metodologias distintas.

A avaliação do critério de incomodidade foi realizada, como estipula o RGR, por comparação do nível de avaliação (ruído ambiente medido na presença do ruído particular ao qual foram adicionadas as correções tonais e impulsivas) com o nível de ruído ambiente medido na ausência do ruído particular (laboração da pedreira).

O nível de avaliação (LAr), é determinado aplicando a seguinte fórmula:

$$LAr = LAeq + K1 + K2$$

onde

K1 é a correção tonal e K2 corresponde à correção impulsiva.

Estes valores serão K1=3 dB(A) ou K2=3 dB(A) se for detetado que as componentes tonais ou impulsivas são características essenciais do ruído particular ou serão K1=0 dB(A) ou K2=0 dB(A) se estas componentes não forem identificadas. Caso se verifique a coexistência de componentes tonais e impulsivas, a correção a adicionar será de K1+K2 = 6 dB.

O método para detetar as características tonais do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação consiste em verificar, no espetro de um terço de oitava, se o nível de uma banda excede o das adjacentes em 5 dB ou mais, caso em que o ruído deve ser considerado tonal.

O método para detetar as caraterísticas impulsivas do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação consiste em determinar a diferença entre o nível sonoro contínuo equivalente, LAeq, medido em simultâneo em modo Impulsivo e *Fast*. Se esta diferença for superior a 6 dB, o ruído deve ser considerado impulsivo.

Para a análise do cumprimento do critério de exposição máxima na envolvente da pedreira "Escarpão n.º 3" foi calculado o nível de ruído de acordo com o parâmetro $L_{DEN}$, sendo que, para a determinação do parâmetro $L_d$, foi necessário proceder à ponderação dos níveis medidos na presença e na ausência do ruído particular.

No presente estudo considerou-se que as medições realizadas nos três períodos de referência são representativas do ambiente acústico local e que as medições realizadas na presença do ruído particular são representativas do período de laboração da pedreira.

Com o objetivo de fundamentar a análise dos resultados obtidos é necessário atribuir uma classificação acústica à sua envolvente. Esta classificação é da responsabilidade da autarquia devendo, para tal, ter em conta a atual ocupação bem como a ocupação prevista em instrumentos de gestão territorial. Nos casos em que não existe classificação acústica, o RGR estabelece que os valores limite aplicáveis são de 63 dB(A) para o parâmetro $L_{DEN}$ e de 53 dB(A) para o parâmetro $L_N$.

As medições de ruído foram realizadas com recurso a equipamento que cumpre os requisitos do RGR e da Norma NP 1996-1:2011 "Grandezas Fundamentais e Métodos de Avaliação" e Norma NP 1996-2:2011 "Determinação dos Níveis de Pressão Sonora do Ruído Ambiente". É possível verificar os diferentes equipamentos utilizados no relatório apresentado (Anexo III), bem como os certificados de calibração associados.

### 1.9.5.2. Locais de medição

No Quadro III.47 são descritos os pontos de medição, bem como indicadas as suas coordenadas. A localização dos pontos de medição encontra-se representada na Figura III.46.

Quadro III.47. - Descrição dos locais de medição de ruído selecionados e das respetivas fontes de ruído detetadas.

| CÓDIGO DO LOCAL DE MEDIÇÃO | FOTOGRAFIA |
|---|---|
| **P1** | Junto da habitação localizada a Norte das Pedreiras.<br>37° 9'13.46"N 8°12'44.33"W |
| **P2** | Junto da habitação localizada Noroeste das Pedreiras.<br>37° 8'40.57"N 8°13'27.78"W |
| **P3** | Junto da habitação localizada a Oeste das Pedreiras.<br>37° 8'8.31"N 8°13'37.82"W |
| **P4** | Junto da habitação localizada a Oeste das Pedreiras.<br>37° 8'4.82"N 8°13'6.44"W |
| **P5** | Junto da habitação localizada a Sudoeste das Pedreiras.<br>37° 7'49.34"N 8°13'9.58"W |
| **P6** | Junto da habitação localizada a Sul das Pedreiras.<br>37° 7'33.54"N 8°12'53.69"W |
| **P7** | Junto da habitação localizada a Sudeste das Pedreiras.<br>37° 7'46.66"N 8°11'57.79"W |

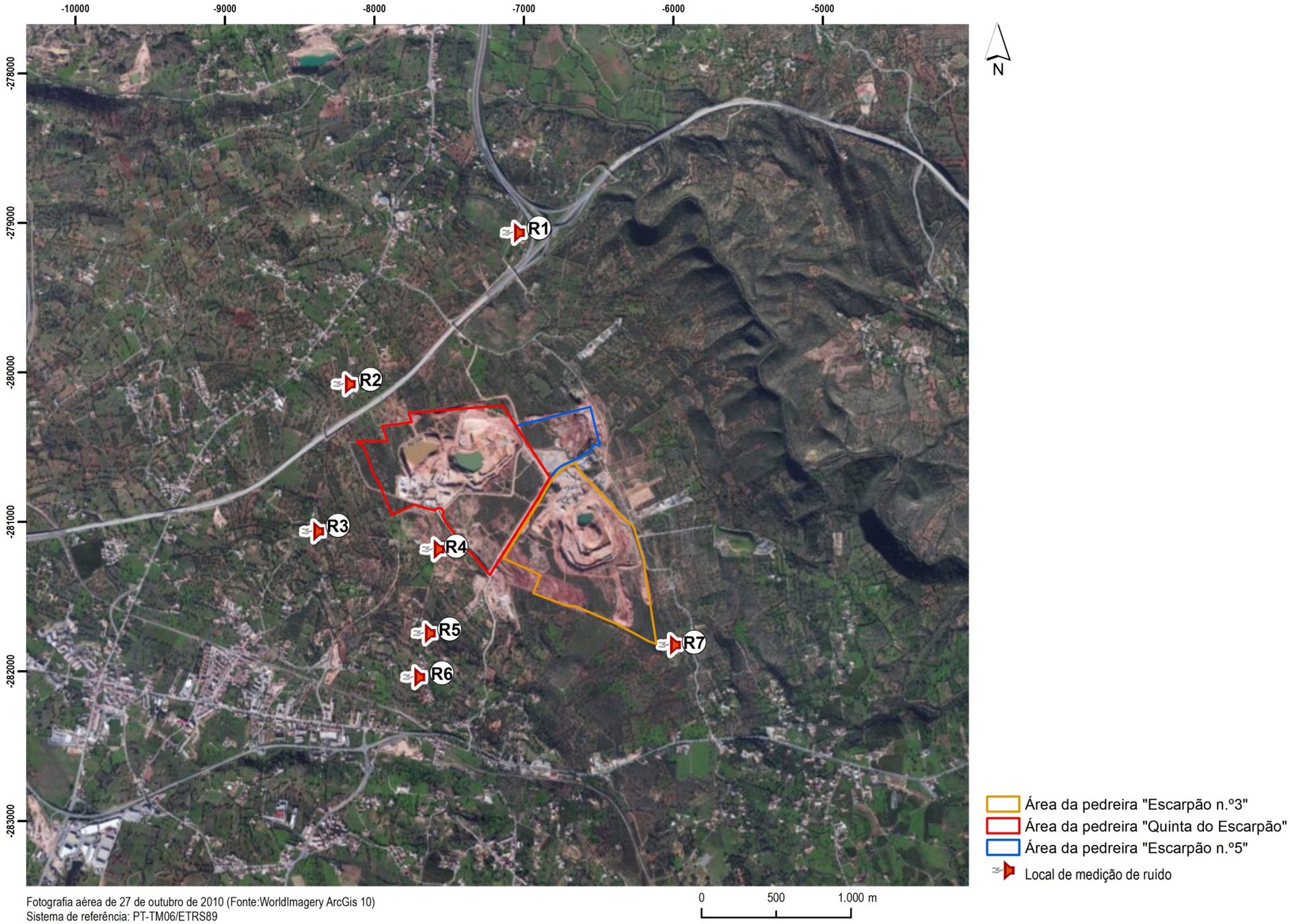



Figura III.46 - Localização dos pontos de medição de ruído.

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

.

### 1.9.5.3. Apresentação e interpretação dos resultados

Com base nas medições realizadas e nos cálculos efetuados, que são suportados pelo relatório produzido pelo laboratório responsável pelas medições, apresenta-se no presente capítulo a análise do cumprimento do *critério de exposição máxima* e do *critério de incomodidade*.

O Quadro III.48 apresenta a análise do *critério de exposição máxima* nos vários pontos. Refere-se que para o cálculo deste critério teve-se em conta a correção dos valores $C_{met}$. Os valores apresentados encontram-se corrigidos para longa duração.

Quadro III.48. – Análise do critério de exposição máxima

| PONTO | NÍVEL SONORO CONTÍNUO EQUIVALENTE (LAEQ) | | | | | $L_{DEN}$ (dB(A)) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | DIURNO | | | ENTARDECER $L_{EVENING}$ (20:00 – 23:00) | NOTURNO $L_{NIGHT}$ (23:00 – 7:00) | |
| | RUÍDO AMBIENTE (8:00-12:00 + 13:00-17:00) | RUÍDO RESIDUAL (7:00-8:00 + 12:00-13:00 + 17:00-20:00) | $L_{DAY}$ (07:00 - 20:00) | | | |
| P1 | 53,4 | 53,0 | 57,8 | 47,2 | **46,2** | **56,9** |
| P2 | 54,8 | 54,2 | 50,4 | 46,3 | **40,8** | **50,6** |
| P3 | 45,6 | 44,8 | 44,4 | 39,1 | **38,0** | **46,0** |
| P4 | 46,4 | 43,0 | 44,4 | 39,1 | **39,4** | **46,7** |
| P5 | 40,0 | 46,1 | 43,0 | 43,9 | **41,4** | **48,2** |
| P6 | 56,1 | 53,6 | 54,3 | 50,5 | **50,2** | **57,3** |
| P7 | 56,7 | 55,5 | 55,4 | 44,4 | **46,7** | **55,5** |

Como se referiu, as classificações acústicas constantes do RGR (zonas sensíveis e mistas) são da responsabilidade da autarquia devendo, para tal, ter em consideração o atual uso do solo, bem com o uso previsto. Na envolvente da área em estudo essa classificação não se encontra ainda definida. Nestas situações, o ponto 3 do Artigo 11º do RGR estipula que aos recetores sensíveis se aplicam os valores limite de $L_{DEN}$ igual a 63 dB(A) e $L_N$ igual a 53 dB(A).

De acordo com os resultados obtidos e apresentados no quadro anterior verifica-se que na envolvente da área de implantação do Projeto o valor limite $L_{DEN}$ não é excedido em nenhum dos pontos. Os valores mais elevados foram obtidos junto da A 22, nos casos do P1 e P2, e junto dos acessos existentes para o Núcleo do Escarpão onde se insere a pedreira "Escarpão n.º 3". Nos restantes locais, que se encontram mais afastados destes locais de circulação, sendo por isso compreensível que os valores obtidos tenham sido mais baixos.

No Quadro III.49 procede-se à análise do *critério de incomodidade* no período diurno, único período onde está prevista a laboração da pedreira. Para tal, os níveis de avaliação são comparados com os níveis de ruído residual medidos em cada um dos locais.

De referir que não foram verificadas características tonais e impulsivas nas medições realizadas, pelo que não foi necessário fazer a respetiva correção, de acordo com o previsto no Anexo I do Regulamento Geral do Ruído.

Quadro III.49. – Análise do critério de incomodidade

| LOCAL | RUÍDO AMBIENTE | RUÍDO RESIDUAL | DIFERENÇA [dB(A)] |
|---|---|---|---|
| | $LA_{EQ}$ [dB(A)] | $LA_{EQ}$ [dB(A)] | |
| P1 | 53,4 | 53,0 | **0,4** |
| P2 | 54,8 | 54,2 | **0,6** |
| P3 | 45,6 | 44,8 | **0,7** |
| P4 | 46,4 | 43,0 | **3,4** |
| P5 | 40,0 | 46,1 | **-6,1** |
| P6 | 56,1 | 53,6 | **2,5** |
| P7 | 56,7 | 55,5 | **1,2** |

A pedreira "Escarpão n.º 3" labora no período diurno, entre as 8:00 e as 17:00, com interrupção para almoço entre as 12:00 e as 13:00, pelo que a diferença entre o nível de avaliação e o nível de ruído residual não deverá ser superior a 6 dB(A). Este valor limite não é excedido em nenhum dos pontos considerados, pelo que não foi identificada qualquer situação de incomodidade, pelo que se pode concluir que na situação de referência, os trabalhos associados à pedreira não são suscetíveis de causar incomodidade.

Importa destacar que no caso específico do local P5, o valor de incomodidade negativo obtido se deveu à presença de animais junto do mesmo na altura das medições, de acordo com o que poderá ser verificado no relatório dos ensaios apresentado em Anexo III. Embora não seja uma situação usual, e uma vez que se verificou que as fontes sonoras presentes neste local eram condicionadas na sua maioria por esta situação, considera-se que este valor negativo foi representativo do local em apreço.

# 1.10. VIBRAÇÕES

## 1.10.1. Enquadramento

Na pedreira "Escarpão n.º 3" ocorrem calcários com níveis diferentes de alteração, subjacentes a *terra rossa* e terras vegetais. As terras, presentes nas camadas superficiais, são removidas por meios mecânicos, sendo posteriormente encaminhadas para os locais de armazenamento (pargas e escombreiras temporárias).

Para a exploração das bancadas rochosas é necessário proceder ao desmonte com recurso a explosivos. A detonação dos explosivos irá, inevitavelmente, gerar vibrações que, se não forem tomadas as devidas medidas, poderão afetar as estruturas existentes na envolvente.

## 1.10.2. Considerações teóricas

Segundo Johnson (1971), a expressão que melhor representa a propagação das vibrações ao longo de um maciço rochoso ou estrutura é:

$$V = a\ Q^b\ D^c$$

onde:

V - velocidade de pico crítica de partícula [mm/s];

Q - quantidade de explosivo detonado num instante [kg];

D - distância entre a detonação e o local em estudo [m];

a, b, c - constantes dependentes das características da rocha, tipo de explosivo e técnica de exploração.

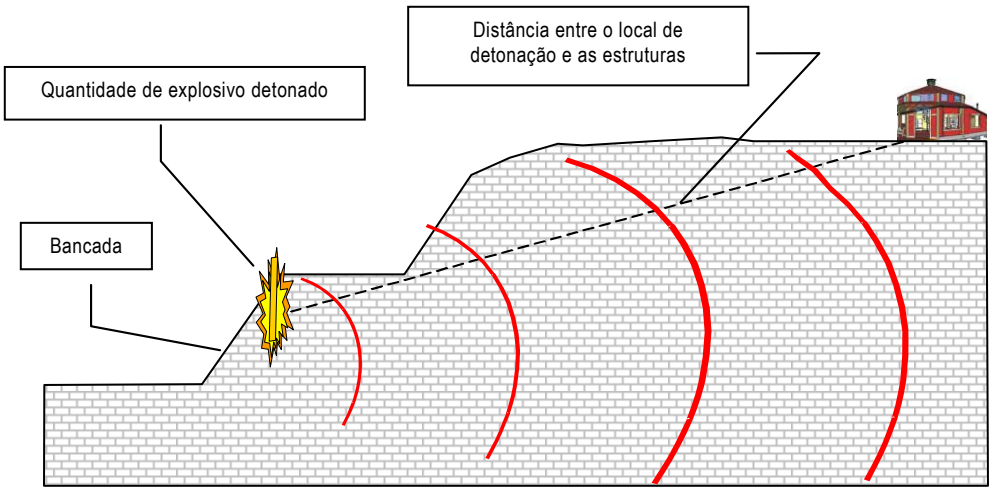



Figura III.47 – Perfil esquemático das principais variáveis que influenciam as vibrações.

A compilação e a análise decorrente de vários estudos nacionais e internacionais permitem conhecer, com algum pormenor, os valores das variáveis que regem as detonações de explosivos. No Quadro III.50 são apresentados os valores característicos das constantes a, b e c, para diferentes tipos de maciço rochoso.

Quadro III.50. – Valores das constantes a, b e c para diversos tipos de maciço rochoso.

| MACIÇO ROCHOSO | a [mm/s] | b | c |
|---|---|---|---|
| Xisto | 1598 | 0,88 | -2,06 |
| Granito | 700 | 0,70 | -1,50 |
| Basalto | 2000 | 0,7 | -1,9 |
| **Calcário** | **580** | **0,60** | **-1,40** |
| Calcário apinhoado | 500 | 0,42 | -1,20 |

Uma vez que o material explorado é o calcário a expressão para representar a velocidade vibratória em função da carga utilizada e da distância a que se encontra a infraestrutura a proteger será a seguinte:

$$V = 580\ Q^{0,6}\ D^{-1,4}.$$

## 1.10.3. Enquadramento normativo

Os valores de pico da velocidade vibratória em estruturas civis estão limitados pelo disposto na NP2074 de 2015 (de 15 de junho de 2015), "Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas". Os valores limite recomendados para a velocidade de vibração de pico, em função da frequência dominante do tipo de estrutura, estão representados no Quadro III.51.

Quadro III.51. – Valores limite recomendados para a velocidade de vibração de pico [mm/s].

| TIPO DE ESTRUTURAS | FREQUÊNCIA DOMINANTE, F | | |
|---|---|---|---|
| | F ≤ 10 HZ | 10 HZ < F ≤ 40 HZ | F > 40 HZ |
| Sensíveis | 1,5 | 3,0 | 6,0 |
| Correntes | **3,0** | **6,0** | **12,0** |
| Reforçadas | 6,0 | 12,0 | 40,0 |

A norma NP2074 (1983), antes da revisão sofrida em junho de 2015, estabelecia valores para a velocidade de vibração de pico $v_L$ (mm/s), de acordo com a expressão:

$$v_L = \alpha \cdot \beta \cdot \delta \cdot 10^{-2}$$

A utilização desta expressão dentro da gama possível das constantes $\alpha$, $\beta$ e $\delta$ permite a construção do Quadro III.52. Esta era a norma que estava em vigor até junho de 2015.

Quadro III.52. – Valores limite da velocidade de vibração de pico [mm/s] 1 antes da revisão de 2015.

| TIPOS DE CONSTRUÇÃO | SOLOS INCOERENTES SOLTOS, AREIAS E MISTURAS AREIA-SEIXO BEM GRADUADAS, AREIAS UNIFORMES, SOLOS COERENTES MOLES E MUITO MOLES | SOLOS COERENTES MUITO DUROS, DUROS E DE CONSISTÊNCIA MÉDIA, SOLOS INCOERENTES COMPACTOS; AREIAS E MISTURAS AREIA-SEIXO BEM GRADUADAS, AREIAS UNIFORMES | ROCHA E SOLOS COERENTES RIJOS |
|---|---|---|---|
| Construções que exigem cuidados especiais | 2,5 | 5 | 10 |
| Construções correntes | 5 | 10 | **20** |
| Construções reforçadas | 15 | 30 | 60 |

**Nota** : Estes valores deverão ser corrigidos com um fator de redução 0,7, no caso de se efetuarem mais de duas explosões (ou pegas) por dia.

[1] Moura Esteves, 1993.

Relativamente à incomodidade provocada a pessoas, devida às vibrações geradas pelas detonações a realizar, não existe qualquer norma portuguesa aplicável. No entanto poderão ser considerados alguns critérios, nomeadamente, o adotado pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) que se pode aplicar à incomodidade para os seres humanos, nas suas habitações ou em locais de trabalho intelectual (Quadro III.53).

Quadro III.53. - Incomodidade: Valores limite da velocidade eficaz da vibração no local.

| $V_{EF}$ [MM/S] | SENSAÇÃO |
|---|---|
| $V_{EF} < 0,11$ | NULA |
| $0,11 < V_{EF} < 0,28$ | PERCETÍVEL, SUPORTÁVEL PARA PEQUENA DURAÇÃO |
| $0,28 < V_{EF} < 1,10$ | NÍTIDA, INCÓMODA, PODENDO AFETAR AS CONDIÇÕES DE TRABALHO |
| $1,10 > V_{EF}$ | MUITO NÍTIDA, MUITO INCÓMODA, REDUZINDO AS CONDIÇÕES DE TRABALHO |

## 1.10.4. Análise local

As estruturas mais próximas da zona de escavação da pedreira são habitações com construções que se podem considerar correntes, à luz da Norma NP-2074 (2015), a habitação que se encontra mais próxima da pedreira dista 160 m e localiza-se a Sudeste da área da pedreira (Figura III.48).

Segundo a Norma NP2074 (2015), e para construções correntes, em função da gama de frequências dominantes, os limites de velocidades de vibração de pico variam entre 3 mm/s e 12 mm/s (Quadro III.51).

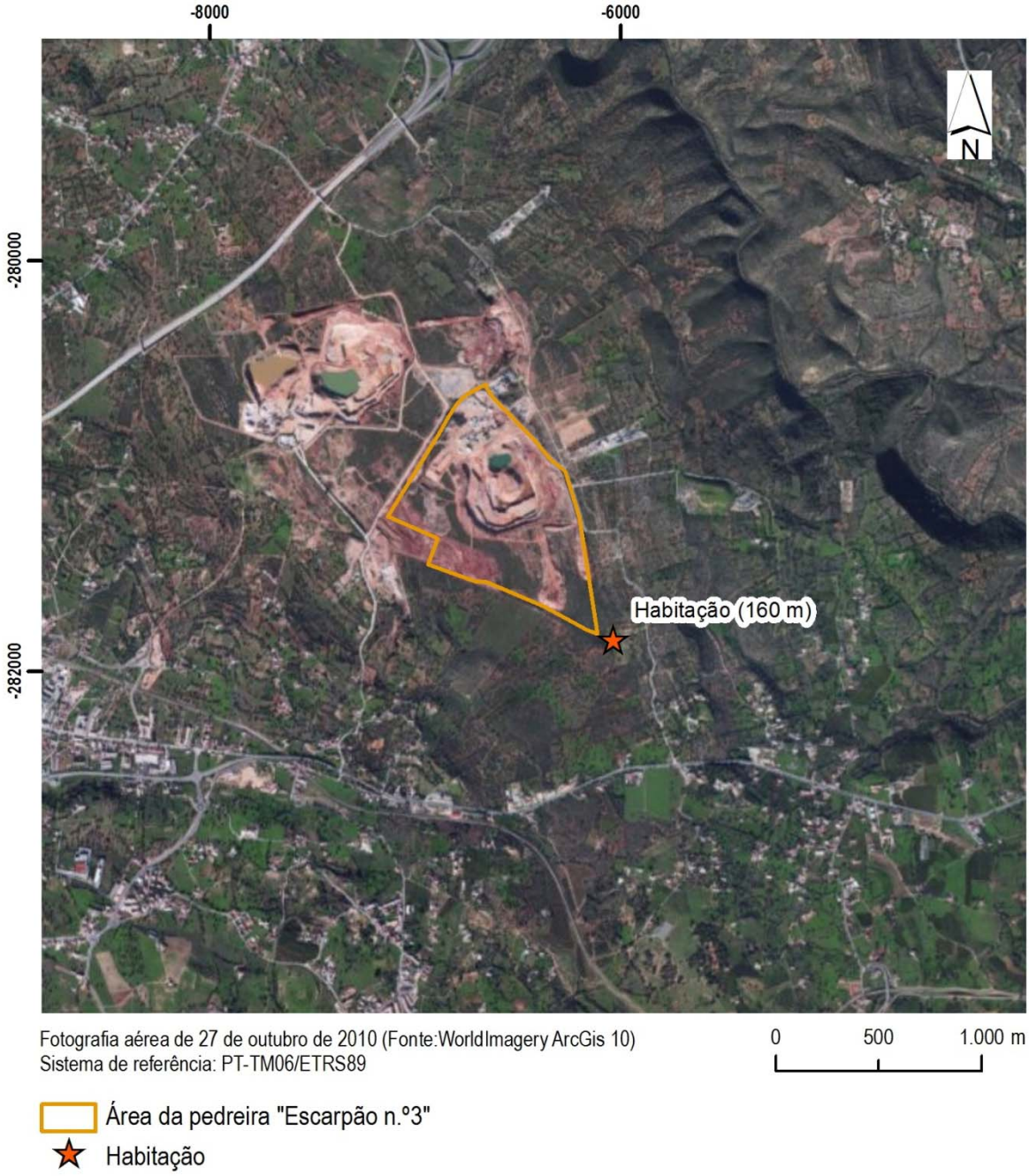



Figura III.48 – Localização da estrutura a proteger mais próxima da pedreira.

A empresa possui registos de monitorização ao longo dos anos embora, dada a atualização recente da Norma NP2074, existam parâmetros que não foram registados e que comprometem a possibilidade de aferir a lei de propagação e a aplicação da nova norma NP2074 (2015), ao nível da posição exata do sismógrafo e do desmonte com explosivos. Uma vez que a publicação da Norma NP2074 (2015) é relativamente recente, tendo introduzido o fator da frequência dominante, os dados existentes também não possuem o registo das frequências.

Ainda assim, é possível verificar que nos registos existentes, dos últimos anos, das atividades de monitorização de vibrações na pedreira, o maior valor de velocidade de vibração obtido foi de

1,91 mm/s. Se esse valor for comparado com os valores limite da Norma NP2074 (2015) constata-se que está abaixo do mínimo de 3 mm/s correspondente a uma frequência dominante menor ou igual a 10 Hz. Se compararmos com normativo em vigor à data, uma vez que os registos são anteriores a Junho de 2015, todos os eventos estavam em conformidade com a norma, cifrando-se em cerca de 10% do limite máximo estabelecido (limite de 20 mm/s).

# 1.11. ECOLOGIA

## 1.11.1. Considerações iniciais

A elaboração da situação de referência da Ecologia teve por base informação recolhida durante a pesquisa bibliográfica, tendo sido também consultados outro estudo de impacte ambiental efetuado pela equipa na área em estudo em 2006. As pesquisas desenvolvidas foram apoiadas com trabalho de campo para confirmação de alguns valores ecológicos. Durante o trabalho de campo foi feito o levantamento florístico, o reconhecimento de habitats e de biótopos e ainda a identificação de algumas espécies faunísticas.

A Área de Estudo do projeto em análise situa-se na proximidade do Sítio da Rede Natura 2000 "Ribeira de Quarteira – PTCON0038" e do Sítio da Rede Natura 2000 "Barrocal – PTCON0049" mas fora dos limites destas áreas classificadas e de qualquer outra área protegida.

A abordagem metodológica empregada no presente estudo encontra-se descrita nos pontos seguintes.

## 1.11.2. Área de estudo

A área de estudo para avaliação do fator ambiental ecologia é constituída pelo limite da Área de Projeto acrescida de um *buffer* de 50 m, cuja representação consta da Figura III.49.

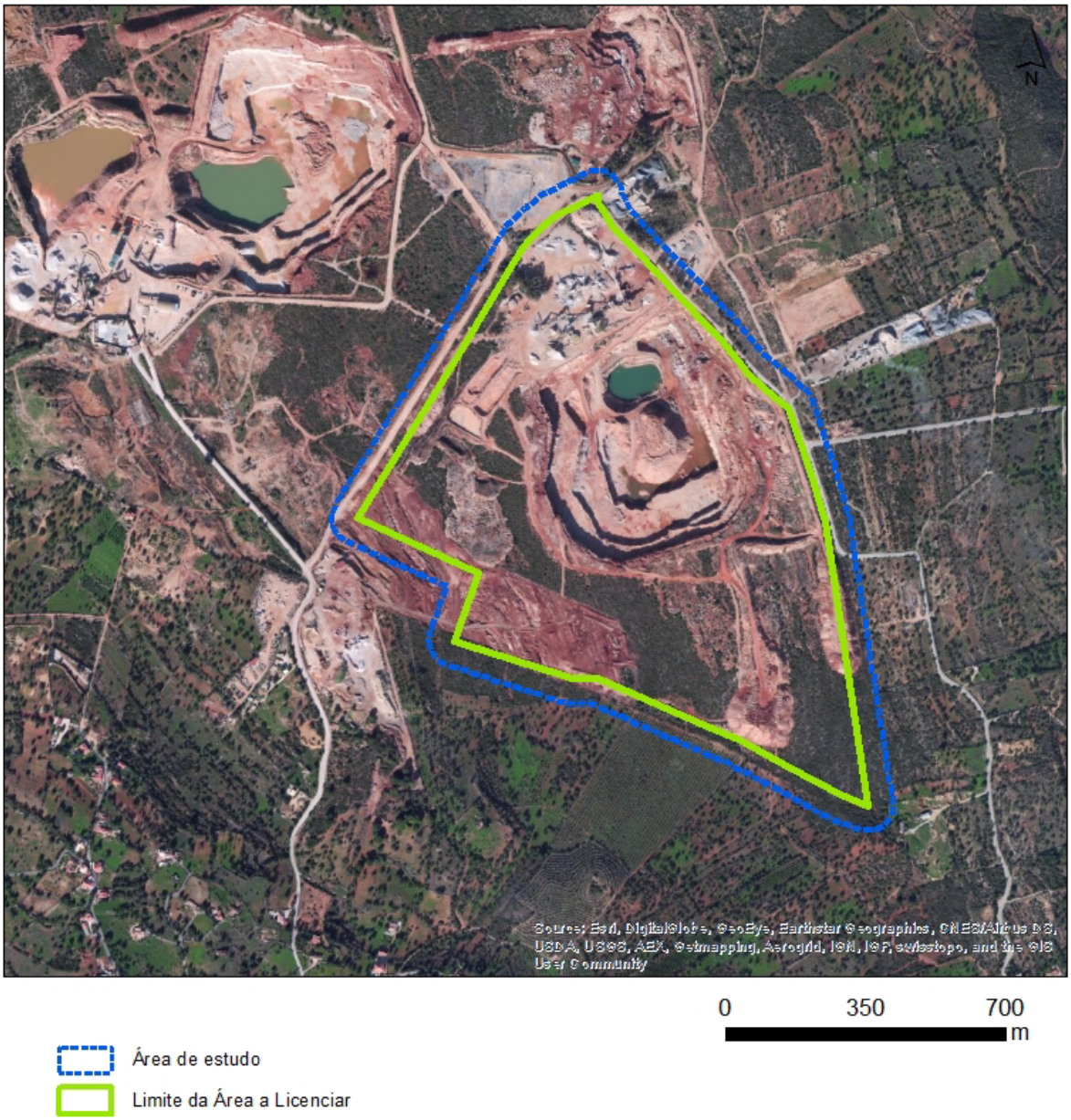



Figura III.49 – Limite da área do Projeto e do *buffer* de 50 m que corresponde à área de estudo considerada.

## 1.11.3. Flora, Vegetação e Habitats

### 1.11.3.1. Enquadramento Biogeográfico e Fitossociológico

Do ponto de vista biogeográfico, o nosso país enquadra-se no Reino Holoártico, na Região Mediterrânica, na sub-região Mediterrânica Occidental e na Superprovíncia Mediterrânico-Iberoatlântica[1].

[1] Rivas-Martinez et al., 1990

A área de estudo enquadra-se na província Gaditano-Onubo-Algarviense, setor Algarviense, superdistrito Algárvico. Este superditrito inclui os calcários do Barrocal e inclui-se bioclimaticamente no andar termomediterrânico seco a sub-húmido pluvi-estacional. São características as espécies endémicas *Genista hirsuta ssp. algarbiensis, Picris willkomii, Plantago algarbiensis, Scilla odorata, Teucrium algarbiense, Thymus lotocephalus* (espécie prioritária), *Tuberaria major* e *Ulex subsericeus* [1].

De um modo geral, a flora da província biogeográfica Gaditano-Onubo-Algarviense apresenta diversas espécies importantes do ponto de vista florístico, como sejam: *Chamaerops humilis, Thymus albicans, Thymus donyanae, Tthymus carnosus, Armeria algarviensis, Armeria gaditana, Armeria macrophylla, Cistus libanotis, Armeria velutina*, etc [2].

A composição e a distribuição das comunidades vegetais estão relacionadas com os fatores físicos e ambientais. A variabilidade destes fatores para uma dada região condiciona o aparecimento de determinadas comunidades vegetais em detrimento de outras. O estado de conservação destes agrupamentos depende, principalmente, da intervenção do homem sobre esta vegetação[3].

Esta região do país possui diversos tipos de comunidades ou associações vegetais, que são consideradas comunidades comuns no território. Salientam-se as associações *Asparago aphylli-Myrtetum communis, Querco cocciferae-Junipertum turbinatae, Asparago albi-Rhamnetum oleoidis*, etc. Na área de estudo predominam os arbustos como *Olea europaea* var. *sylvestris* (zambujeiro), *Pistacia lentiscus* (aroeira), *Halimium* spp. (sargaços) e *Cistus* spp. (estevas), entre outros.

A vegetação da área estudada é composta por séries de vegetação que refletem o grau de degradação das comunidades vegetais originais. Estas séries possuem agrupamentos característicos com óptimos bioclimáticos e edáficos bem definidos.

Esta região e envolvente carateriza-se pela presença da série climatófila típica no andar bioclimático Termomediterrânico a série *Oleo sylvestris-Querceto suberis sigmetum*. Esta corresponde a uma série termomediterrânica seca, sub-húmida a húmida, psamofílica, gaditano-onubo-algarviense, tagano sadense e divisório portuguesa do sobreiro (Q. *suber*).

Todas as associações acima referidas reflectem a elevada biodiversidade existente nesta zona algarvia, que se revela do ponto de vista florístico, extremamente interessante. Tendo em conta as várias espécies sensíveis que podem ser encontradas no Barrocal, é de grande importância a conservação das comunidades vegetais típicas desta região.

#### 1.1.1.2. Metodologia

A caracterização da área de estudo baseou-se no levantamento da flora, da vegetação e dos habitats realizado em Setembro de 2015, altura em que a maior parte das espécies da região já não se encontra em floração.

Efetuaram-se seis levantamentos florísticos, um em cada comunidade ou mosaico de comunidades vegetais, tendo-se aplicado o método dos transectos (transectos de 50 a 100 m).

Os trabalhos de campo realizados tiveram ainda como objetivo inventariar e cartografar os habitats presentes, efetuando-se também a recolha de dados nos percursos entre os levantamentos, por forma a

[1] Rivas-Martínez et al., 1990, Costa et al., 1998

[2] Rivas-Martinez et al., 1990

[3] Alves et al., 1998

apurar, tanto quanto possível a diversidade vegetal da área e aumentar a probabilidade de registar espécies com estatutos biogeográficos (endemismos lusitânicos e ibéricos) e/ou que se encontram abrangidas por legislação nacional, nomeadamente:

- decreto-lei n.º 114/90, de 5 de abril - Convenção CITES: regulamenta a atividade de comércio e de transporte de espécies da fauna e da flora selvagem, com particular atenção para as espécies protegidas;
- decreto-lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo decreto-lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro:
- Anexo B-II – Espécies animais e vegetais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação;
- Anexo B-IV – Espécies animais e vegetais de interesse comunitário que exigem uma proteção rigorosa;
- Anexo B-V – Espécies animais e vegetais de interesse comunitário cuja captura ou colheita podem ser objeto de medidas de gestão;
- decreto-lei n.º 565/99, de 21 de dezembro: regulamenta a introdução de algumas espécies não indígenas e a sua exploração;
- decreto-lei n.º 254/2009, de 24 de setembro, prorrogado pelo decreto-lei n.º 116/2009, de 23 de dezembro e decreto-lei n.º 169/2001, de 25 de maio, alterado pelo decreto-lei n.º 155/2004, de 30 de junho).

Após a identificação dos habitats da área de estudo, estes foram classificados de acordo com o decreto-lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo decreto-lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro (Anexo B-I – Tipos de habitats naturais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação), e caracterizados de acordo com as comunidades vegetais que albergam[1]. Com base na informação recolhida no campo e com recurso a bibliografia especializada, foi realizada uma abordagem fitossociológica dos agrupamentos vegetais, através da qual estes são descritos e caracterizados[2]. Deste modo, foi avaliada a importância de cada uma das comunidades vegetais (específicas de determinado biótopo) na área de estudo, etapa fundamental para a identificação de áreas sensíveis.

## 1.11.3.2. Resultados

### 1.11.3.2.1 Elenco florístico e flora protegida

Os levantamentos efetuados na área de estudo permitiram identificar 71 espécies vegetais e 85 géneros, distribuídos por 34 famílias (Anexo IV – Elenco Florístico). A nomenclatura utilizada no elenco florístico é preferencialmente a proposta por Castroviejo *et all*. (1986-1996) na Flora Ibérica, para os restantes *taxa* recorreu-se à Flora de Portugal (Franco, 1971-1998).

Foram registadas 4 espécies RELAPE (Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção), todas elas endemismos, constituindo cerca de 6% da totalidade das espécies inventariadas.

[1] Espírito-Santo *et al*, 1995b.

[2] Costa *et al*, 1998; Espírito-Santo *et al*, 1995a; Rivaz-Martinez *et al*, 2002.

Verifica-se assim a presença de dois endemismos ibéricos e um endemismo nacional e uma espécie de distribuição restrita:

*Genista hirsuta* Vahl ssp. *hirsuta* - Endémica da Península Ibérica;

*Plantago* cf. *algarbiensis* Samp. - Endémica da Península Ibérica;

*Dittrichia viscosa* (L.) Greuter ssp. *revoluta* (Hoffmanns. & Link) P.Silva & Tutin (táveda) - Subespécie endémica do Sudoeste de Portugal e Barlavento Algarvio;

*Chamaerops humilis* L. (palmeira-anã) - Espécie de distribuição restrita em Portugal, ocorre apenas no Algarve (Barrocal, Barlavento e Sotavento).

#### 1.11.3.2.2 Vegetação

A área de estudo encontra-se já bastante alterada, observando apenas fragmentos de vegetação natural já bastante alterados e rodeadas por áreas em exploração onde, por vezes, surgem algumas comunidades ruderais.

Nas bolsas de vegetação natural dominam as comunidades arbustivas de portes médio e alto (Figura III.50). Estas comunidades apresentam atualmente uma fraca diversidade florística, sendo exemplo as seguintes espécies constituintes destas: *Pistacia lentiscus* (aroeira), *Genista hirsuta*, *Myrtus communis* (murta), *Phillyrea latifolia* (aderno), *Phillyrea angustifolia* (lentisco), *Rhamnus alaternus* (sanguinho-das-sebes), *Daphne gnidium* (trovisco*), Olea europaea* (oliveira) e *Chamaerops humilis* (palmeira-anã).



Figura III.50 – Vegetação natural na área de estudo.

#### 1.11.3.2.3 Habitats

A caracterização dos habitats tem como base principal a flora e a vegetação presentes na área de estudo. Para além de identificados e caracterizados, os habitats foram cartografados com base em fotografia aérea através da delimitação das formações vegetais observadas (Figura III.51). Ao nível cartográfico e com base nas comunidades vegetais inventariadas, identificaram-se 7 habitats na área de estudo, sendo que apenas um corresponde a **um habitat natural** de acordo com o Anexo B-I do decreto-lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo decreto-lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro:

- **Matos do habitat 5330 subtipo5**;
- Comunidades exóticas;
- Comunidades ruderais;
- Pomares;
- Prados;
- Eucaliptal;
- Área artificializada.

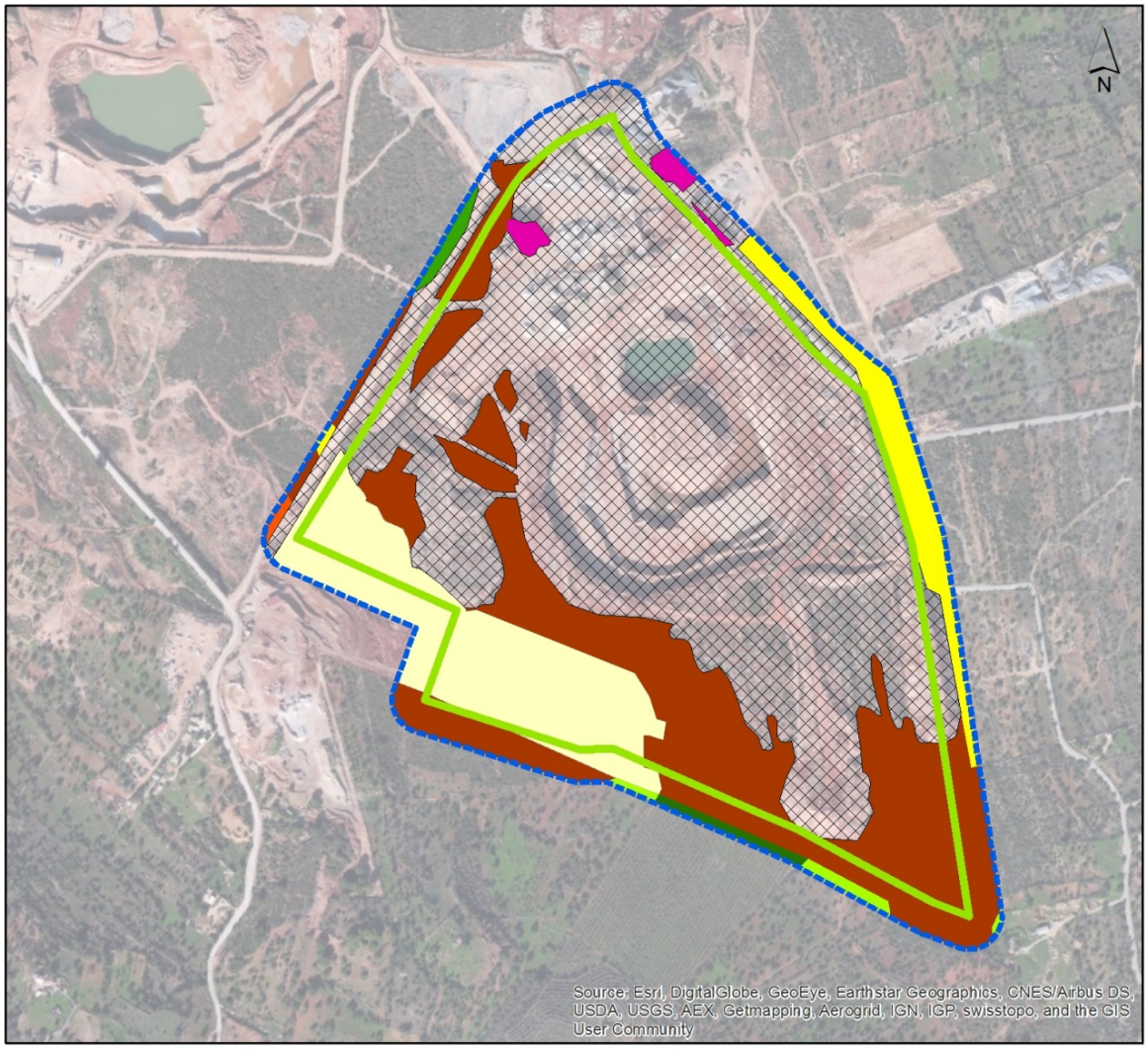



Figura III.51 – Carta de Habitats da área de estudo.

No Quadro III.54 apresenta-se a área de ocupação dos diferentes mosaicos de habitats e usos do solo que ocorrem na área de estudo e nos pontos seguintes apresenta-se a sua descrição.

Quadro III.54. - Usos do solo e mosaicos de habitats naturais existentes e respetiva área (ha) ocupada na área de estudo.

| MOSAICO DE HABITATS/USO DO SOLO | ÁREA OCUPADA (HA) |
|---|---|
| Comunidades exóticas e ruderais + Matos | 0,10 |
| Pomar de Alfarrobeira + Matos | 0,32 |
| Pomar de Alfarrobeira + Prados | 0,41 |
| Eucaliptal | 0,56 |
| Matos - habitat 5330 subtipo5 | 18,40 |
| Pomares | 0,39 |
| Comunidades ruderais | 9,09 |
| Comunidades ruderais + Matos | 2,92 |
| Área artificializada | 50,37 |

*Matos do habitat 5330 subtipo5 – Carrascais, espargueirais e matagais afins basófilos*

As formações arbustivas presentes na área de estudo correspondem a formações altas Termo-mediterrânicas incluídas na ordem *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* caraterísticas do habitat 5330 subtipo 5 – Carrascais, espargueirais e matagais afins basófilos.

Estes matagais são ainda assim os habitats mais próximos da vegetação natural e incluem nanofanerófitos característicos da classe *Quercetea ilicis*, ordem *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni,* aliança *Asparago-Rhamnion* como *Pistacia lentiscus, Rhamnus alaternus, Osyris alba, Myrtus communis, Daphne gnidium, Phyllirea spp., Olea europaea, Quercus coccifera, Chamaerops humilis, Asparagus* spp., etc..

Nas manchas de vegetação onde as comunidades aqui descritas se encontram a regenerar, as suas coberturas são reduzidas e a variabilidade de espécies caraterísticas não permite classificar as formações em causa como pertencentes ao habitat 5330, optou-se pela designação Matos. Tal verifica-se em: Comunidades exóticas e ruderais + Matos, numa zona limítrofe de uma mancha de Pomar de Alfarrobeira + Matos e no mosaico Comunidades ruderais + Matos.

*Comunidades exóticas*

Ocorrem na área de estudo algumas manchas de acácias (*Acacia saligna*). Esta espécie é uma espécie exótica de carater invasor com ampla distribuição no nosso país.

Ocorrem mais três espécies exóticas na área de estudo: *Agave americana, Oxalis pes-caprae* e *Eucalyptus globulus.* Estas constituem espécies exóticas de caráter invasor com ampla distribuição no nosso país.

O potencial invasor, nomeadamente das espécies *Acacia saligna* e *Oxalis pes-caprae,* poderá pôr em causa a regeneração da vegetação natural a médio-longo prazo, para além de constituírem um foco de propagação, tanto para dentro da área de estudo, como para as áreas limítrofes.

*Comunidades ruderais*

As comunidades ruderais ocorrem em áreas que sofreram intervenções e constituem formações vegetais intervencionadas onde as espécies presentes são o reflexo da intervenção continuada por parte do homem e, por vezes, com a disponibilidade de certos nutrientes que numa situação de equilíbrio ambiental não se verificaria. São exemplo desta situação as espécies nitrófilas e as ruderais: *Dittrichia viscosa* (táveda), *Trifolium* spp. (trevos) e *Conyza* spp. (avoadinhas).

Estas são as áreas artificializadas associadas a atividades humanas onde o coberto vegetal está altamente alterado e/ou é praticamente inexistente. Os recursos florísticos e faunísticos presentes nestes locais incluem espécies de carácter antropófilo e de elevada tolerância ecológica. Comparativamente com os restantes habitats em análise, estas áreas não possuem valor ecológico significativo. Estas comunidades vegetais inserem-se na classe *Artemisietea vulgaris*.

Como unidade de coberto vegetal, estas comunidades representam uma etapa elevada de degradação, situando-se no extremo das séries de vegetação. Apresentam no entanto, uma grande diversidade biológica, composta por inúmeras espécies de distribuição comum e muito frequentes no território nacional. Sob a perspetiva da conservação não lhes é atribuída qualquer importância.

*Pomares*

Ocorrem na área de estudo e envolvente áreas de plantação de alfarrobeiras, figueiras, amendoeiras e outras árvores de fruto. Estes pomares de sequeiro, por vezes pouco intervencionados ao nível do subcoberto, albergam algumas comunidades vegetais em regeneração, tais como matos e prados.

*Prados*

Nas orlas e clareiras dos matos da área de estudo, ocorrem comunidades de gramíneas e de herbáceas vivazes (classes *Festuco-Brometea, Lygeo-Stipetea, Stipo gigantea-Agrostitea castellanae*), alguma liliaceas e compostas. Estes prados representam as comunidades, pioneiras em locais onde ocorre o corte ou a queima dos matos espontâneos, sem a remoção dos solos.

*Eucaliptal*

Os eucaliptais de *Eucalyptus globulus* da área de estudo ocorrem em três pequenas manchas e apresentam no subcoberto dominância de comunidades arbustivas. De salientar a presença das espécies: *Cistus crispus* (roselha), *Cistus salviifolius* (sanganho-mouro), *Daphne gnidium* (trovisco), *Phillyrea angustifolia* (lentisco), *Quercus coccifera* (carrasco), *Rosmarinus officinalis* (alecrim), *Rubus ulmifolius* (silva). Deste modo, as formações florestais de produção da área de estudo apresentam, no sub-coberto, as espécies que caraterísticas das comunidades arbustivas naturais típicas desta região em regeneração.

*Área artificializada*

As áreas artificializadas estão associadas a atividades humanas onde o coberto vegetal está alterado e/ou é praticamente inexistente. Foram incluídos neste habitat, as áreas em exploração e os caminhos existentes na área de estudo.

#### 1.1.1.3. Avaliação global

A flora da área de estudo compreende um total de 71 espécies e subespécies vegetais, incluindo 4 espécies RELAPE que correspondem a cerca de 6% do número total de espécies inventariadas. Foram identificados dois endemismos ibéricos, um endemismo lusitânico e uma espécie de distribuição restrita no nosso país.

Ao nível dos habitats foram cartografados 7 habitats ou usos do solo na área de estudo, sendo que o habitat Matos corresponde ao *habitat* 5330 – Formações arbustivas Termo-mediterrânicas; subtipo5 – Carrascais, espargueirais e matagais afins basófilos, abrangido pelo Anexo B-I do decreto-lei n.º 140/99, de 24 de Abril, alterado pelo decreto-lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro.

### 1.11.4. Fauna e biótopos

#### 1.11.4.1. Introdução

Devido às características de muitas espécies faunísticas (elevada mobilidade da maioria das espécies; comportamentos esquivos, com destaque para os mamíferos; diferentes fenologias, no grupo das aves; diferentes períodos de atividade, entre outras) apenas foi possível detetar a presença de algumas das espécies potenciais na área de estudo. Contudo, através dos biótopos existentes e de informação relativa à distribuição das espécies, de base bibliográfica e com consulta a especialistas, foi avaliado o elenco da fauna com ocorrência potencial na área de estudo. Durante as prospeções de campo, na área de influência direta do projeto, não foram identificadas linhas de água de caráter permanente, pelo que no âmbito deste estudo apenas se analisaram os vertebrados terrestres.

#### 1.11.4.2. Metodologia

A metodologia utilizada na caracterização da fauna da área analisada baseou-se essencialmente em prospeções de campo (para identificação dos principais biótopos e inventariação de espécies presentes), em pesquisa bibliográfica e em avaliação da importância das zoocenoses.

Consideraram-se como espécies potencialmente presentes aquelas que se encontram referenciadas para as quadrículas UTM NB61 e NB71 ou que, estando referenciadas para quadrículas vizinhas e considerando os habitats presentes, a sua ocorrência na área de estudo seja muito provável. As diferentes fontes de informação consultadas encontram-se identificadas nos pontos seguintes.

A saída de campo foi realizada a 21 de setembro de 2015, tendo nesta sido efetuado um levantamento geral dos principais grupos faunísticos existentes na área de estudo da pedreira. As técnicas de inventariação variaram consoante as características ecológicas dos diferentes taxa e encontram-se descritas nos pontos seguintes.

#### 1.11.4.2.1 Anfíbios

Para a recolha de informação de distribuição e comportamental das espécies de anfíbios potencialmente ocorrentes na área de estudo, assim como para uma melhor preparação dos levantamentos de campo, foram consultados o Relatório Nacional de Implementação da Diretiva Habitats (2001-2006)[1], o Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal[2], o Guia FAPAS de Anfíbios e Répteis de Portugal[3] e o sítio da Lista Vermelha da IUCN[4].

Relativamente ao trabalho de campo, não se encontraram pontos de água relevantes na área de estudo, como tal não foi feita prospeção de anfíbios.

#### 1.11.4.2.2 Répteis

Para a recolha de informação comportamental e de distribuição das espécies de répteis potencialmente ocorrentes na área de estudo, assim como, para uma melhor preparação dos levantamentos de campo, foram consultados o Relatório Nacional de Implementação da Diretiva Habitats (2001-2006)[5], o Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal[6], o Guia FAPAS de Anfíbios e Répteis de Portugal[3] e o sítio da Lista Vermelha da IUCN[4].

Relativamente ao trabalho de campo o esforço de amostragem dirigido a este grupo concentrou-se, sempre que possível, em locais com rochas expostas, muros de pedra de chousos e zonas de matos para amostragem de répteis com hábitos terrestres. Dado que locais adequados com água ou com alguma humidade estavam ausentes, não foi efetuada amostragem de répteis com hábitos mais aquáticos. Ou seja, a escolha dos locais de amostragem foi feita com base nos biótopos ocorrentes na área de estudo, tendo sido selecionados em função da maior probabilidade de ocorrência de espécies. Os répteis foram também amostrados em pontos de prospeção coincidentes com os restantes grupos faunísticos.

Foram ainda registadas todas as espécies detetadas a*d-hoc,* isto é, correspondentes a observações esporádicas, no decorrer da amostragem dos vários grupos de vertebrados.

#### 1.11.4.2.3 Aves

Para a recolha de informação comportamental e de distribuição das espécies de aves potencialmente ocorrentes na área de estudo, assim como para uma melhor preparação dos levantamentos de campo, foram consultados o Altas das Aves Nidificantes em Portugal[7], o Guia de Aves – Guia de campo das aves de Portugal e Europa[8], Aves Exóticas que nidificam em Portugal Continental[9] e o sítio da Lista Vermelha da IUCN[10].

[1] ICNB, 2008
[2] Loureiro *et al.*, 2010
[3] Ferrand de Almeida *et al.*, 2001
[4] http://www.iucnredlist.org/
[5] ICNB, 2008
[6] Loureiro *et al.*, 2010
[7] Equipa Atlas, 2008
[8] Svensson *et al*., 2012
[9] Matias, 2002
[10] http://www.iucnredlist.org/

Relativamente ao trabalho de campo foram detetadas e registadas espécies através de transectos pedestres realizados nos biótopos presentes; as observações avulsas ou *ad-hoc* efetuadas foram igualmente adicionadas ao elenco avifaunístico.

#### 1.11.4.2.4 Mamíferos

Para a recolha de informação comportamental e de distribuição sobre as espécies de mamíferos potencialmente ocorrentes na área de estudo, assim como para uma melhor preparação dos levantamentos de campo, foram consultados o Relatório Nacional de Implementação da Diretiva Habitats (2001-2006)[1], o Guia dos Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira[2], o Atlas dos Morcegos de Portugal Continental[3], a Avaliação da tendência populacional de algumas espécies de morcegos cavernícolas[4] e o sítio da Lista Vermelha da IUCN[5]. Para verificação da possível existência de abrigos de morcegos na área de estudo, consultou-se ainda o Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica e à informação geográfica associada[6].

Relativamente ao trabalho de campo, para o registo da presença de espécies de mamíferos na área de estudo, optou-se pelo método dos transectos sem distância fixa representativos dos biótopos presentes na área de estudo, tendo os mesmos coincidido com os transectos realizados para a amostragem da herpetofauna, onde se efetuou prospeção de indícios de presença (dejetos, trilhos, pegadas), e foram registadas as observações diretas efetuadas.

#### 1.11.4.2.5 Critérios de Avaliação das Zoocenoses

A avaliação da importância das comunidades de vertebrados terrestres da área de estudo baseou-se em três critérios:

- Avaliação da contribuição da área de estudo para a conservação das espécies: neste âmbito, é dada particular importância à presença de espécies com Estatuto de Conservação Nacional[7] com grau de ameaça (Vulnerável "VU", Em Perigo "EN", ou Criticamente em Perigo "CR"), de distribuição geográfica restrita e incluídas nos Diplomas que se seguem:
- Anexos da Convenção CITES - Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (decreto n.º 50/80, de 23 de julho - aprovação da Convenção de Washington; decreto-lei n.º 114/90 de 5 de abril, Anexos I, II e III - regulamenta a aplicação da Convenção em Portugal; Portaria n.º 352/92, de 19 de novembro); Regulamento (CE) nº 338/97 do Conselho, de 9 de dezembro de 1996, complementado pelo Regulamento (CE) nº 1332/2005 da Comissão de 9 de agosto (Anexos A, B, C e D);
- Anexos das Convenções de Bona - Convenção sobre a Conservação das Espécies Migratórias Pertencentes à Fauna Selvagem (ratificada pelo decreto-lei n.º 103/80, de 11 de outubro);

[1] ICNB, 2008
[2] Mathias (coord.), 1999
[3] Rainho *et al*., 2013
[4] Rodrigues *et al.*, 2003
[5] http://www.iucnredlist.org/
[6] ICNB, 2010
[7] Cabral *et al.*, 2006

- Anexos das Convenções de Berna – Convenção Relativa à Proteção da Vida Selvagem e do Ambiente natural na Europa (ratificada por Portugal pelo decreto-lei n.º 95/81, de 23 de julho regulamentado pelo decreto-lei n.º 316/89, de 22 de setembro);
- Anexos do decreto-lei n.º 140/99, de 24 de abril, com as alterações introduzidas pelo decreto-lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro (revê a transposição para Portugal da Diretiva Aves - Diretiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril, alterada pelas Diretivas n.º 91/244/CE, da Comissão, de 6 de março, 94/24/CE, do Conselho, de 8 de junho, e 97/49/CE, da Comissão, de 29 de junho; e da Diretiva Habitats – Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio, com as alterações que lhe foram introduzidas pela Diretiva n.º 97/62/CE, do Conselho, de 27 de outubro)
- Avaliação do valor cinegético das comunidades presentes (Anexo D do decreto-lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro);
- Avaliação segundo a sua fenologia.

#### 1.11.4.2.6 Biótopos e Comunidades Faunísticas

Através da caracterização dos biótopos presentes, de dados de distribuição das espécies e dos requisitos ecológicos do elenco faunístico potencial da área de estudo, é possível caracterizar uma determinada comunidade faunística, que se traduz no conjunto das espécies que vivem num determinado habitat e que exploram os seus recursos, estabelecendo relações de interdependência entre si. Mesmo tendo em linha de conta que a fauna vertebrada apresenta uma elevada mobilidade, nomeadamente no que diz respeito a aves e mamíferos de médio e grande porte, existe uma tendência para ocupar um determinado habitat e estabelecer relações ecológicas com todas as outras espécies que o ocupam[1]. A fauna dos vertebrados tem uma relação estreita com a ocupação do solo, pelo que os biótopos das comunidades faunísticas definem-se, principalmente, com base em critérios da vegetação.

### 1.11.4.3. Resultados

#### 1.11.4.3.1 Comunidade faunística da área de estudo

Dada a ausência de massas de água adequadas à utilização pela fauna no interior da área de intervenção do projeto, no âmbito deste estudo apenas foram considerados os vertebrados terrestres (anfíbios, répteis, aves e mamíferos).

Todas as espécies cuja presença na área de estudo foi confirmada ou é considerada provável encontram-se coligidas no Anexo IV-Fauna, do presente EIA. De referir que uma espécie é considerada potencial quando, não sendo confirmada durante as prospeções de campo, está referenciada para a região e ocorre em biótopos semelhantes aos existentes na área em estudo e em zonas próximas. A listagem de espécies encontra-se organizada taxonomicamente por Classes, Ordens e Famílias, sendo indicado, para cada espécie, o seu nome científico, o nome vulgar, se a ocorrência da espécie foi confirmada durante a saída de campo e os Estatutos de Conservação em Portugal segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal[2].

[1] ICN, 2007

[2] Cabral *et al*., 2006

Nos estatutos de Conservação apresenta-se também a situação legal dos taxa relativamente a:

- Anexos da Convenção de CITES (decreto n.º 50/80, de 23 de julho - aprovação da Convenção de Washington; decreto-lei n.º 114/90, de 5 de abril - regulamenta a aplicação da Convenção em Portugal; Portaria n.º 352/92, de 19 de novembro);
- Anexos das Convenções de Bona (ratificada pelo decreto-lei n.º 103/80, de 11 de outubro);
- Anexos das Convenções de Berna (ratificada por Portugal pelo decreto-lei n.º 95/81, de 23 de julho e regulamentado pelo decreto-lei n.º 316/89, de 22 de setembro);
- Anexos do decreto-lei n.º 140/99, de 24 de abril, com as alterações introduzidas pelo decreto-lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro (revê a transposição para Portugal da Diretiva Aves - Directiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril, alterada pelas Diretivas n.º 91/244/CE, da Comissão, de 6 de março, 94/24/CE, do Conselho, de 8 de junho, e 97/49/CE, da Comissão, de 29 de junho; e da Diretiva Habitats – Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio, com as alterações que lhe foram introduzidas pela Diretiva n.º 97/62/CE, do Conselho, de 27 de outubro).

A complexidade do ciclo anual da avifauna faz variar fortemente a composição das suas comunidades ao longo do ano. Por este motivo, para este grupo, indica-se também, numa escala regional, a sua fenologia, isto é, as variações sazonais dos hábitos das espécies. Deve considerar-se que tanto as espécies estivais como as residentes são espécies nidificantes.

A terminologia e nomenclatura utilizadas são adaptadas de Cabral *et al.* (2006). Relativamente aos quirópteros, a nomenclatura apresentada já reflete a recente atualização dos nomes vulgares dos morcegos portugueses, decorrente da revisão das espécies, incluída no relatório do Eurobats de 2010. Pelo agrupamento e/ou divisão de algumas espécies de morcegos, alguns estatutos de conservação ainda não estão presentes no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal[1], aguardando-se por isso uma revisão e atualização do mesmo para a Ordem Chiroptera.

O Elenco faunístico potencial da área de estudo é composto por 174 espécies de vertebrados terrestres (oito anfíbios, 17 répteis, 116 aves e 33 mamíferos), que se encontram listadas nos Quadros 1, 2, 3 e 4 do Anexo IV - Fauna. Destas, foi confirmada a presença de 10 espécies (todas aves).

Considerando os estatutos de conservação, são potenciais 13 espécies ameaçadas: duas Criticamente em Perigo (CR): morcego-rato-pequeno (*Rhinolophus blythii*) e morcego-de-ferradura-mourisco (*Rhinolophus mehelyi*); uma Em Perigo (EN): águia-perdigueira (*Aquila fasciata*); e 10 Vulneráveis (VU): bútio-vespeiro (*Pernis apivorus*), milhafre-real (*Milvus milvus*) – população invernante -, noitibó-de-nuca-vermelha (*Caprimulgus ruficollis*), cartaxo-nortenho (*Saxicola rubetra*), chasco-ruivo (*Oenanthe hispanica*), morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus hipposideros*), morcego-de-ferradura-grande (*R. ferrumequinum*), morcego-rato-grande (*Myotis myotis*), morcego-de-franja-do-sul (*Myotis escalerai*) e morcego-de-peluche (*Miniopterus schreibersi*). Nos levantamentos de campo não foi confirmada a presença de nenhuma espécie ameaçada.

O enquadramento legal de proteção nacional e comunitário do elenco de vertebrados, dado para a área de estudo, é apresentado no Quadro III.55.

[1] *Idem*

Quadro III.55. – Enquadramento legal das espécies potenciais da área de estudo.

| ENQUADRAMENTO LEGAL | NÚMERO DE ESPÉCIES POR CLASSE | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ANFÍBIO | RÉPTEIS | AVES | MAMÍFEROS |
| **Convenção CITES** | | | | |
| Anexo I A | - | - | - | 1 |
| Anexo II A | - | - | 13 | - |
| Anexo D | - | - | - | 1 |
| **Convenção de Bona** | | | | |
| Anexo II | - | - | 41 | 11 |
| **Convenção de Berna** | | | | |
| Anexo II | 3 | 4 | 78 | 11 |
| Anexo III | 4 | 11 | 29 | 11 |
| **Diretiva Aves e Habitat (decreto-lei n.º 140/99, de 24/04, alterado pelo decreto-lei n.º 49/2005, de 24/02)** | | | | |
| Anexo A-I | - | - | 15 | - |
| Anexo B-II | - | 1 | - | 7 |
| Anexo B-IV | 3 | 4 | - | 12 |
| Anexo B-V | 1 | - | - | 3 |
| Anexo D | - | - | 14 | 1 |

Apesar da presença potencial de um número apreciável de espécies com proteção legal, na generalidade estas deverão ter, a verificar-se, um uso meramente ocasional da área de estudo, já que esta não proporciona habitats com características que permitam a sua permanência, ainda que sazonal.

#### 1.11.4.3.2 Avaliação de Biótopos e Comunidades Faunísticas

No presente ponto são apresentados os biótopos que ocorrem na área de estudo e as comunidades faunísticas a estes associados.

A cartografia dos biótopos (Figura III.52) foi desenvolvida tomando como base a Carta de Habitats efetuada no âmbito dos trabalhos descritos no ponto 1.1.4 *Flora, Vegetação e Habitats*, adaptando as unidades de vegetação e de uso do solo a unidades de utilização faunística. Foram identificados na área de estudo apenas quatro biótopos: matos, pomares, eucaliptal e área artificializada.

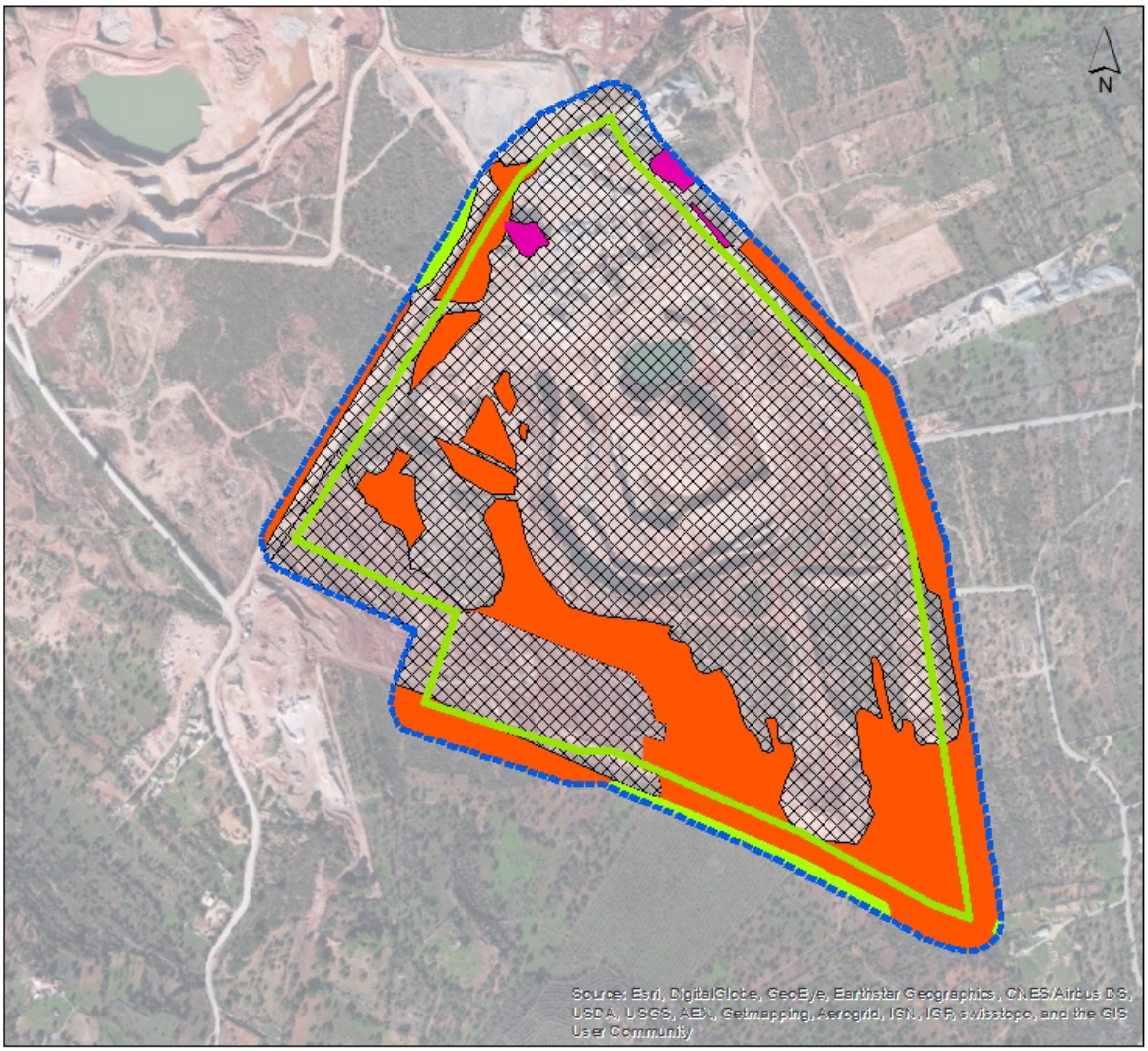



Figura III.52 – Carta de Biótopos.

Quadro III.56. – Ocupação das diferentes tipologias de biótopos adotadas no presente estudo e dos habitats correspondentes.

| BIÓTOPO | ÁREA (HA) |
|---|---|
| Área artificializada | 59,47 |
| Matos | 21,42 |
| Pomares | 1,12 |
| Eucaliptal | 0,56 |

*Comunidade faunística das Áreas Artificializadas*

As áreas artificializadas agregam essencialmente comunidades oportunistas, ubiquistas e adaptadas a meios antropizados. Estas áreas incluem, na generalidade da área de estudo, os caminhos, estruturas edificadas, áreas de pedreira e comunidades ruderais, incluindo algumas espécies exóticas; e ocupam a maioria da área de estudo.

Ao nível dos anfíbios, este biótopo não proporciona condições favoráveis à sua ocorrência, dependendo estes muito da presença de pontos de água à superfície, meios estes que não foram identificados com características minimamente naturais nas áreas artificializadas presentes na área de estudo.

No caso dos répteis, devido à aridez destes meios, poderão ocorrer algumas espécies mais ubiquistas ou adaptadas a meios antropizados, tais como a lagartixa–do-mato (*Psamodromus algirus*), ou a osga (*Tarentola mauritanica*).

Ao nível da comunidade avifaunística, poderão ocorrer essencialmente espécies adaptadas a meios antropizados, tais como o pardal (*Passer domesticus*) ou o **melro-preto** (*Turdus merula*), e espécies mais ubiquistas e adaptadas às características do ambiente criado pela exploração extrativa, tais como a andorinha-das-rochas (*Ptyonoprogne rupestris*) ou o andorinhão-preto (*Apus apus*). Contudo, a intensidade da atividade extrativa no caso presente leva a que a utilização do biótopo, por parte destas espécies, seja essencialmente ocasional.

Também a comunidade de mamíferos que ocorre no presente biótopo será formada por espécies oportunistas e ubiquistas, sendo a ratazana (*Rattus norvegicus*) a mais emblemática. Poderão ainda ocorrer, essencialmente nas áreas cobertas por vegetação ruderal, o morcego-anão (*Pipistrellus pipistrellus*), ou a raposa (*Vulpes vulpes*).

*Comunidade faunística dos Matos*

Excetuando as áreas artificializadas, os matos são o biótopo mais representado na área de estudo.

As áreas de matos são em geral habitat pouco favorável para os anfíbios devido à sua aridez, contudo poderão ainda assim ocorrer espécies deste grupo, tais como a salamandra-de-pintas-amarelas (*Salamandra salamandra*).

As áreas de matos são habitat favorável para a comunidade de répteis. Como espécies mais características destacam-se a lagartixa-do-mato (*Psammodromus algirus*), a lagartixa-do-mato-ibérica (*P. hispanicus*) e a cobra-rateira (*Malpolon monspessulanus*).

Relativamente à comunidade ornitológica, ocorrem no biótopo sobretudo espécies discretas que procuram abrigo neste tipo de vegetação, como é o caso da **toutinegra-dos-valados** (*Sylvia melanocephala*), ou da toutinegra-do-mato (*Sylvia undata*).

As áreas de matos providenciam ainda abrigo para algumas espécies de mamíferos, como o coelho (*Oryctolagus cuniculus*).

*Comunidade faunística dos Pomares*

Os pomares presentes na área de estudo são compostos essencialmente por alfarrobeiras, constituindo áreas arborizadas pouco densas. São habitats pouco favoráveis para os anfíbios devido à sua aridez, podendo assim ocorrer espécies menos dependentes dos meios aquáticos, em parte do seu ciclo de vida, como o sapo-comum (*Bufo bufo*).

Relativamente à comunidade de répteis, podem surgir espécies adaptadas a prados que existam no subcoberto, como a cobra-de-pernas-pentadáctila (*Chalcides bedriagai*), assim como espécies oportunistas que aproveitam a presença de roedores, tais como a cobra-rateira e a cobra-de-escada (*Elaphe scalaris*).

No que diz respeito à avifauna, os pomares fornecem abrigo, habitat de nidificação e alimentação essencialmente para o grupo dos passeriformes, embora possam atrair também espécies de predadores que aí buscam as suas presas. Exemplos destas espécies são o chapim-real *Parus major*, o **chapim**-rabilongo (*Aegithalus caudatus*), ou o **melro-preto** (*Turdus merula*).

Os roedores são um dos grupos de mamíferos mais característicos deste biótopo, tanto pelo alimento que este pode fornecer como pelo abrigo, no caso da presença de prados no subcoberto, podendo referir-se espécies como o rato-do-campo (*Apodemus sylvaticus*) ou a ratazana (*Rattus norvegicus*).

*Comunidade faunística do Eucaliptal*

O biótopo eucaliptal ocupa uma superfície bastante reduzida, correspondente a três manchas na zona norte da área de estudo. Trata-se de um biótopo geralmente pobre em biodiversidade, podendo ainda assim albergar algumas espécies mais típicas, dependendo da existência de vegetação em subcoberto e das características das árvores presentes, tais como a altura do tronco. Ambas estas condições puderam ser observadas nos eucaliptais na área de estudo (vegetação em subcorte e árvores de grande porte); no entanto, a sua área reduzida torna-o pouco propício à presença de espécies de médio/grande porte, nomeadamente no que diz respeito aos grupos das aves e dos mamíferos.

Tal como a generalidade dos biótopos anteriores, o presente não possui as características mais adequadas à presença de anfíbios, podendo contudo ocorrer entre este grupo a salamandra-de-pintas-amarelas, como espécie mais típica.

Entre os répteis ocorrerão com maior probabilidade as espécies mais generalistas, sendo um dos melhores exemplos a cobra-rateira.

Do grupo das aves poderão encontrar-se espécies como o **chapim-real** ou o **verdilhão** *Carduelis chloris*, não por serem espécies particularmente características dos eucaliptais, mas por se poderem considerar relativamente generalistas no que à presença em habitats arbóreos diz respeito. Alguns eucaliptais podem registar a presença de aves de rapina, e inclusive de alguns ninhos destas espécies,

eventualmente ameaçadas. Este não é o caso dos eucaliptais da presente área de estudo, devido essencialmente à sua reduzida dimensão e à elevada perturbação humana.

Por fim, no que aos mamíferos diz respeito, também as espécies que se poderão encontrar no eucaliptal são aquelas mais generalistas e, globalmente, as que possuem menor valor de conservação. A ratazana, o coelho (considerando a presença de arbustos em subcoberto) ou a raposa *Vulpes vulpes* são alguns exemplos de espécies que aqui poderão ocorrer.

#### 1.1.1.4. Avaliação Global

Das 174 espécies faunísticas consideradas (confirmadas e potenciais) para a área em estudo, segundo a legislação nacional e internacional, 13 encontram-se classificadas com estatuto de ameaça: duas Criticamente em Perigo (CR) (dois mamíferos), uma Em Perigo (EN) (uma ave) e 10 Vulneráveis (cinco aves e cinco mamíferos). Nenhuma destas espécies foi encontrada nos levantamentos de campo o que, a par da sua ecologia, faz prever apenas, da sua parte, uma eventual utilização ocasional da área.

Nos levantamentos de campo apenas foi possível confirmar a ocorrência de 10 espécies (todas aves), daquelas elencadas como potenciais.

Ao nível dos biótopos e comunidades faunísticas a estes associadas destacam-se os matos, que constituem a remanescente vegetação original da área, e os pomares, que albergam a maior diversidade e as espécies com maior valor para a conservação da área de estudo.

## 1.12. PAISAGEM

### 1.12.1.Introdução

A paisagem define-se vulgarmente como "a extensão do território que se abrange de um só lance de vista e que se considera pelo seu valor artístico, pelo seu pitoresco"[1]. No entanto, esse conceito é bastante redutor face ao seu verdadeiro significado, dado que a Paisagem é uma entidade viva e dinâmica que está sujeita a um processo de evolução constante, sendo a expressão do espaço físico e biológico em que vivemos e o reflexo, no território, da vida e cultura de uma comunidade.

A análise paisagística de um dado local implica o conhecimento dos vários fatores intrínsecos da paisagem, nomeadamente, os de ordem biofísica (entre os quais o relevo / geomorfologia, a geologia/litologia, as características da rede hidrográfica e o coberto vegetal) bem como os fatores extrínsecos, que constituem aspetos de ordem sociocultural, que atuam ao nível do sistema biofísico e que se refletem em formas de apropriação e construção do território, concorrendo para a caraterização e/ou definição da paisagem, como sejam os modelos de povoamento, a tipologia dos sistemas culturais, entre outros.

Desse modo, a caraterização e avaliação, em termos paisagísticos, de uma determinada região deve ser acompanhada pela análise dos seus vários componentes, os quais podem ser agrupados da seguinte forma:

- **Biofísicos/Ecológicos**: dos quais é de salientar a geologia/litologia, o tipo de solos, o relevo /geomorfologia, as características da rede hidrográfica e o coberto vegetal;

[1] Machado, José. Grande Dicionário da Língua Portuguesa.

- **Antrópicos:** incluem toda a ação humana sobre a paisagem, seja ela de natureza social, cultural ou económica (incluindo, por isso mesmo, as transformações de natureza agrícola e florestal), resumindo-se essa ação no fator Ocupação do Solo;

- **Estéticos e percecionais/emocionais:** que se prendem com o "resultado", em termos estéticos, da combinação de todos os fatores (tendo em consideração que as mesmas características se podem combinar de diversas maneiras) e com a forma como esse "resultado" é percecionado/apreendido pelos observadores potenciais.

A paisagem pode assim ser entendida como a expressão real das ações humanas sobre um determinado sistema biofísico, constituindo uma entidade mutável, cuja sustentabilidade depende, necessariamente, do equilíbrio dinâmico das interações operadas sobre esse sistema.

Nesse sentido, a análise e caraterização da paisagem no Estudo de Impacte Ambiental da pedreira "Escarpão nº3" é de grande importância, uma vez que está diretamente relacionada com todos os processos do meio físico, do meio biológico e ecossistemas naturais, do meio socioeconómico, do uso e ocupação do solo e da componente sociocultural de toda a área de influência do projeto, sendo fundamental para não apenas inferir acerca dos possíveis impactes determinados pelo projeto em si, mas também para a definição de estratégias de intervenção, quer ao nível da fase de construção, quer ao nível da fase de exploração.

## 1.12.2. Metodologia

A caraterização da paisagem foi efetuada com base num conjunto de critérios de valoração objetivos, percetíveis imediatamente e o menos possível propícia a interpretações subjetivas. Dessa forma, o objetivo passou por estabelecer um conjunto de relações entre os aspetos cénicos e visuais e o funcionamento da estrutura que lhe está subjacente e que lhe é indissociável, considerando a atual bagagem educativa, cultural, socioeconómica e emotiva da generalidade dos observadores sensíveis dessa região, tornando-a desse modo, independente da sensibilidade pessoal, facilitando o estabelecimento dessas mesmas relações, bem como das conjeturas que delas advenham.

Desse modo, com vista à avaliação da qualidade visual da paisagem, bem como da sua capacidade de absorção visual, procedeu-se a uma análise expedita dos parâmetros inerentes à mesma e às suas condições de observação.

A metodologia escolhida para fundamentar essa caraterização baseou-se na análise da sua estrutura biofísica, a localização geográfica e oportunidades de uso/exploração, associada às caraterísticas culturais intrínsecas.

Numa primeira fase, procedeu-se a um trabalho de recolha e tratamento de informação através da consulta e análise da cartografia disponível (modelos digitais de terreno, cartas militares, ortofotomapas, fotografias aéreas, cartas de solos e de uso do solo), bem como recolha de bibliografia da região em estudo complementada, simultaneamente, com trabalho de campo.

A caraterização da Paisagem é efetuada através da identificação e avaliação dos recursos paisagísticos abrangidos pela área em estudo, através da caraterização das suas componentes visuais e estruturais mais relevantes. Após a primeira análise, é então quantificada a Sensibilidade da Paisagem a potenciais alterações, assentando nos conceitos da Qualidade e Absorção Visual.

A confrontação entre a sensibilidade paisagística, as caraterísticas visuais e as condições de observação da área em estudo permitirá avaliar os potenciais impactes paisagísticos resultantes da

implementação do projeto para que, posteriormente, se possam estabelecer medidas de minimização adequadas numa futura fase de exploração.

Desse modo, pretende-se avaliar se a implementação do projeto conduzirá a incompatibilidades visuais ou a alterações graves nos cenários caraterísticos do espaço onde se insere.

## 1.12.3. Caraterização Paisagística da Região

O Algarve divide-se em três regiões diferenciadas em termos geomorfológicos e paisagísticos, litoral, barrocal e serra. A área em estudo enquadra-se na região do barrocal, a qual se distingue pelo seu clima temperado de influência mediterrânica, bem como pelas suas caraterísticas morfológicas e de substrato que a caraterizam e estão na origem de uma paisagem de grande diversidade ecológica e visual.

O barrocal é um território de relevo ondulado, que se desenvolve longitudinalmente entre a zona litoral (a sul) e a serra (a norte), onde por vezes, sobressaem na paisagem alguns afloramentos rochosos associados à predominância de formações calcárias.[1]

As condições edafoclimáticas dessa região, resultam num coberto vegetal distinto, composto sobretudo por medronhais, carrascais, tomilhais, tojais, sargaçais e arrelvados perenes, alternando muitas vezes com campos de alfarrobeiras, amendoeiras e laranjeiras, intercalados, nos locais de menor altitude, por cursos de água frequentemente orlados por vegetação ripícola (freixiais, salgueirais, tamargais e loendrais) e nos pontos mais elevados, por penhascos e escarpas rochosas onde predominam, sobretudo na parte mais setentrional, os zimbrais.[2]

O revestimento vegetal, devidamente adaptado às condições ambientais, apresenta elevado valor ecológico e cultural, uma vez que, muitas das vezes refletem os efeitos da atividade agrícola passada na região ao longo do tempo. Nesse sentido, a existência de manchas de tomilhais, tojais e carrascais denuncia as perturbações constantes que esse território tem sofrido, sobretudo, devido a lavouras, cortes sistemáticos de matos, incêndios e mais recentemente, a edificação dispersa, sobretudo, ao longo das vias de comunicação rodoviárias ou em locais mais elevados com vista para o mar.[3]

## 1.12.4. Análise da paisagem local

Com o objetivo de fundamentar a caraterização da paisagem, efetuou-se a análise biofísica e de ordenamento do território da área em estudo onde se insere o projeto e envolvente próxima, tendo como base os vários componentes do relevo (fisiografia, hipsometria, declives e orientações das encostas) conjugados com o padrão de distribuição da ocupação do território.

A análise da fisiografia pretende definir a estrutura morfológica, os padrões de circulação hídrica e atmosférica e o desenvolvimento do relevo.

Consideraram-se formas estruturantes do relevo os seguintes elementos:

- Linhas de cumeada (festos) principais e secundárias - responsáveis pela compartimentação do território, relativamente às bacias e sub-bacias hidrográficas.

[1] Idem, ibidem.

[2] GOMES, 2005.

[3] Idem, ibidem.

- Linhas de vale (talvegues) principais e secundárias - correspondentes à rede de drenagem superficial das bacias delimitadas.
- Pontos fisiográficos notáveis - centros de encontro ou de distribuição, principais e secundários, correspondentes aos pontos de confluência de linhas de água e aos pontos de ramificação de festos, respetivamente.
- Hipsometria - informação altimétrica e hierarquizada da topografia existente a qual foi dividida em 6 classes hipsométricas, correspondentes a cotas inferiores a 50 m; 50-80 m, 80-110 m, 110-140, 140-170 e superiores a 170 metros;
- Declive associado às diferentes formas morfológicas conforme apresentado no Quadro III.57 distinguindo-se, neste caso, cinco classes.

Quadro III.57. - Classes de Declives.

| CLASSE DE DECLIVES | CLASSIFICAÇÃO GERAL | PRINCIPAIS CARATERÍSTICAS |
|---|---|---|
| **0-2 %** | **DECLIVES PLANOS/APLANADOS** | Espaços sem restrições e com aptidão para diferentes usos intensivos (agrícola, recreativo, florestal), desde que sejam acautelados de possíveis problemas de drenagem. |
| **2-6%** | **DECLIVES SUAVES** | Reduzidos riscos de erosão. Nas áreas com declives superiores a 5% existem algumas restrições à implantação de usos que impliquem alterações morfológicas significativas. |
| **6-12%** | **DECLIVES MODERADOS** | Riscos de erosão moderados e algumas limitações para todo o tipo de construções, sobretudo para declives superiores a 10%. Agricultura viável em patamares / socalcos. Percursos pedonais admissíveis apenas segundo as curvas de nível. |
| **12-18%** | **DECLIVES ACENTUADOS** | Riscos de erosão elevados que impõem restrições severas para todos os usos, incluindo os agrícolas e florestais. |
| **>18%** | **DECLIVES MUITOS ACENTUADOS** | Riscos de erosão muito elevados que impõem restrições muito severas para todos os usos, incluindo os agrícolas e florestais. Em situações abruptas (> 25%) é recomendável a interdição a todos os usos. Problemas graves de estabilidade e segurança. |

Orientação predominante das encostas - responsáveis pelo grau de insolação a que se encontram sujeitos os diferentes elementos constituintes da paisagem. Para o presente estudo, para além das áreas sem orientação dominante (áreas planas), consideram-se três classes de orientações: as encostas frias e pouco iluminadas (com orientações de NW-N-NE), as encostas quentes e muito iluminadas (orientadas a S-SW-W) e as encostas temperadas e medianamente iluminadas (E-SE).

Morfologicamente, a área em estudo insere-se num local que, de um modo geral, apresenta variações altimétricas reduzidas, resultando num relevo ondulado bastante homogéneo em termos paisagísticos. As únicas sobrelevações topográficas que claramente se destacam na paisagem, correspondem às verificadas ao longo da serra do Caldeirão, numa região já bastante afastada e por esse motivo não abrangida pela área em estudo.

Em termos hipsométricos, verifica-se a variação de cotas entre os 20 metros no fundo de vale por onde flui a ribeira de Quarteira, a nascente da área em estudo e os 170 metros na cumeada que define esse mesmo vale no seu quadrante este (Figura III.53).

O relevo na área em estudo é frequentemente, suave a moderado, verificando-se uma maior acentuação, sobretudo, ao longo das encostas do vale por onde se desenvolve a ribeira de Quarteira (Figura III.54).

Quanto à orientação das encostas, a cartografia resultante da análise efetuada, permite constatar que existe uma grande variedade de orientações originadas pela situação ondulada do relevo, não se destacando nenhuma orientação como claramente predominante no global. Nesse sentido, decompondo em partes a área em estudo, verifica-se o predomínio das áreas planas (sem orientação dominante) e as encostas orientadas a S-SW-W (encostas quentes e muito iluminadas) sobretudo no quadrante sul e uma maior equilíbrio entre essas encostas e as encostas mais frias e sombrias no quadrante norte. As orientações a E-SE (encostas temperadas e medianamente iluminadas) apresentam ainda alguma expressão um pouco por toda a área de estudo, não se conseguindo determinar um predomínio evidente das mesmas em nenhuma das partes. (Figura III.55).

A área em estudo localizada no barrocal sofre ainda grande influência pelo facto de se localizar numa zona limítrofe com o litoral algarvio, não só ao nível climático, mas também ao nível antrópico, devido à forte pressão urbanística derivada da sua proximidade com o mar, sobretudo, ao longo dos festos secundários e encostas orientadas a sul com acesso visual para o mesmo.

Por esse motivo, no que diz respeito a observadores sensíveis, considerando as tipologias de ocupação atual do solo, verifica-se na envolvente próxima da área em estudo alguns locais com potencial acesso visual para a área a licenciar. Identificando-se como mais relevantes dada a sua maior proximidade, alguns troços ao longo da autoestrada A22 e da EN125 que atravessam a área em estudo no quadrante Noroeste e no quadrante sul, respetivamente, o aglomerado urbano de Patã de Cima e os bairros e edificações residenciais que se dispersam um pouco por toda a envolvente, bem como as vias de comunicação rodoviária de acesso a esses locais. O aglomerado urbano com maior relevância na área em estudo é a vila de Ferreiras, a qual se insere numa zona já afastada, a cerca de 1600 metros do limite Sudoeste da área a licenciar.

Desse modo, tendo em conta as caraterísticas observadas, nomeadamente, o relevo regular com declives suaves a moderados, conjugado com o tipo de ocupação do solo e a tipologia de lavra em corta, é possível determinar que a área em estudo apresenta, de um modo geral, capacidade de absorção visual mediana, visto que se trata de uma área já bastante intervencionada pela extração de calcário que, no entanto, apresenta uma bacia visual bastante extensa e com vários pontos na envolvente onde se concentram um grande número de observadores sensíveis potenciais.

Nesse sentido, é imperativo cumprir o faseamento proposto da lavra e recuperação ambiental e paisagística, bem como todas as medidas cautelares e de minimização de impactes propostas no EIA e Plano de Pedreira de modo a mitigar os potenciais impactes paisagísticos, resultantes das intervenções passíveis de alterações morfológicas, considerando que se trata da continuação de um uso já patente no território.

No que se refere à área de projeto propriamente dita, insere-se num espaço em grande parte já intervencionado pela indústria extrativa, com cotas que variam entre os 62 metros (correspondente ao fundo de corta da pedreira) e os 115 metros (no quadrante norte, onde se encontra a instalação de britagem) inserida num local em que a topografia original apresenta sobretudo espaços aplanados ou de

declive suave com elevada exposição solar, visto localizar-se num espaço com encostas maioritariamente orientadas a sul (Figura III.55).

No que respeita à ocupação atual do solo na área de projeto, encontra-se já bastante afetada pela exploração de calcário industrial, sendo que, as áreas ainda atualmente intactas identificam-se sobretudo no quadrante sul, verificando-se uma ocupação predominante com matagais característicos do barrocal algarvio e pontualmente, alguns elementos arbóreos de maior dimensão, nomeadamente, alfarrobeiras, figueiras e amendoeiras presentes em terrenos atualmente incultos.

No cômputo geral, trata-se de uma área tipicamente silvícola, em situação de abandono e algo degradada devido à falta de planeamento e ordenamento territorial, apresentado ainda alguns espaços intervencionados pela exploração de calcário, o que se traduz numa paisagem que, no seu conjunto, apresenta pouca coerência e continuidade.

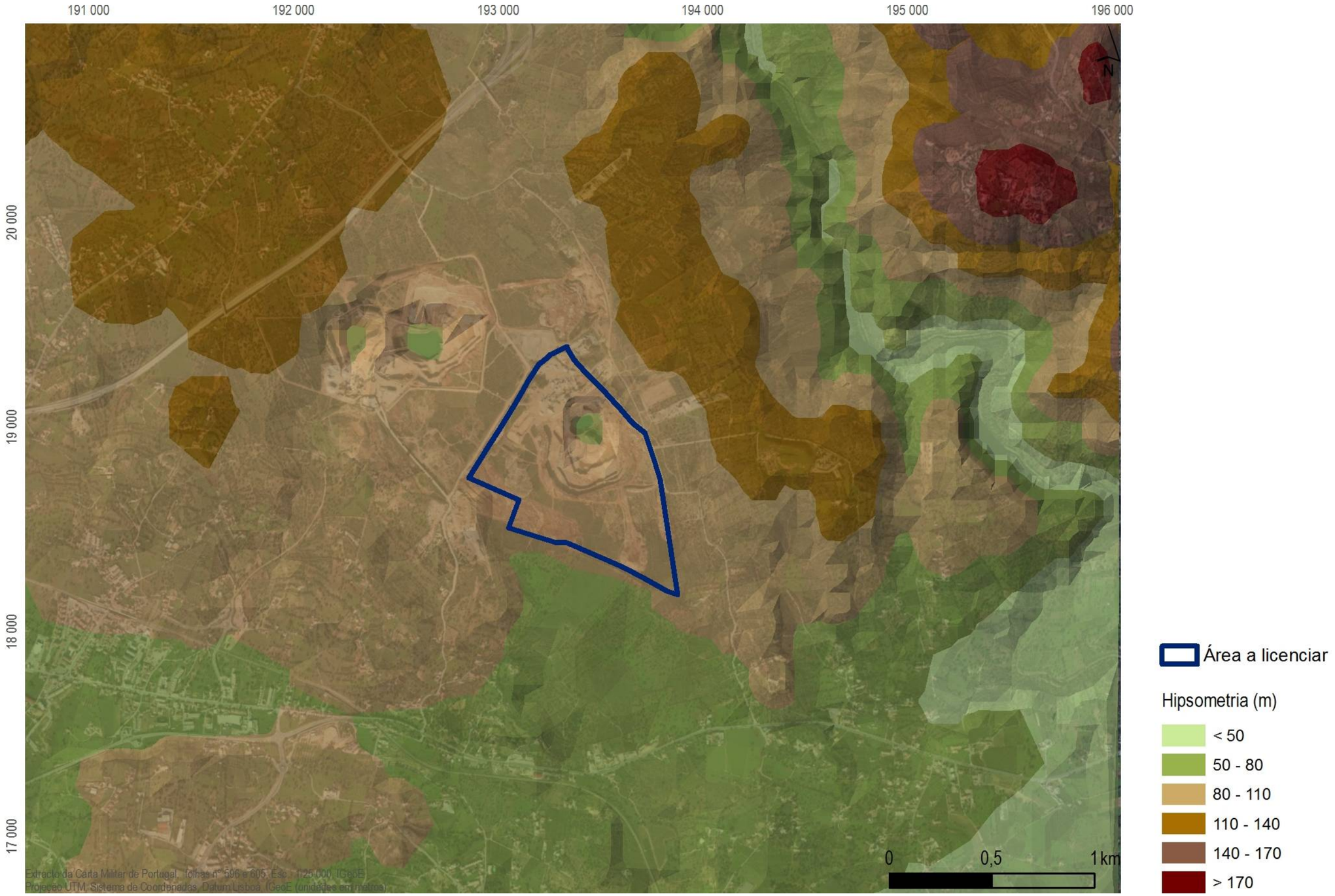



Figura III.53 - Carta hipsométrica da área em estudo.

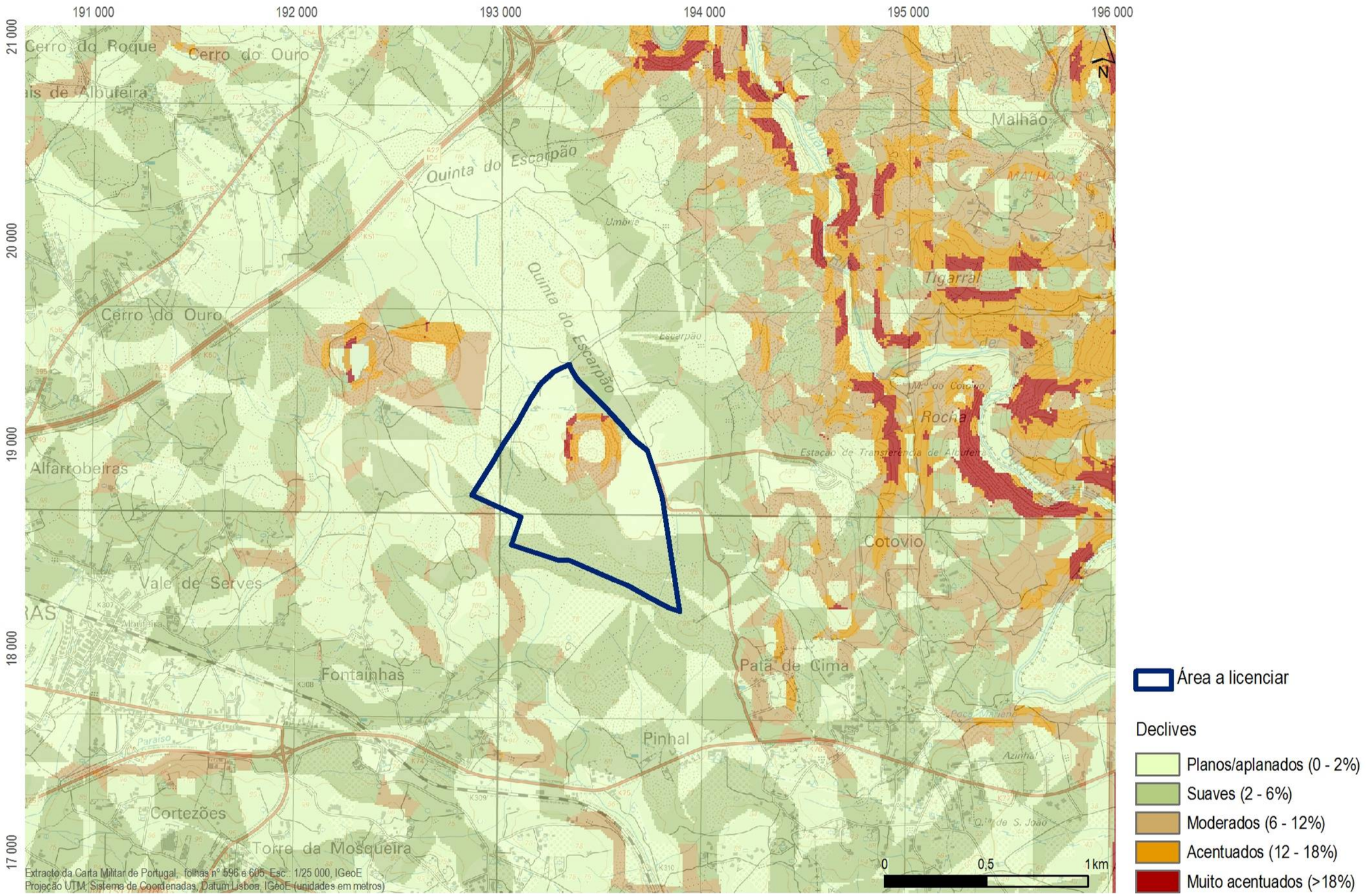



Figura III.54 - Carta de declives da área em estudo.

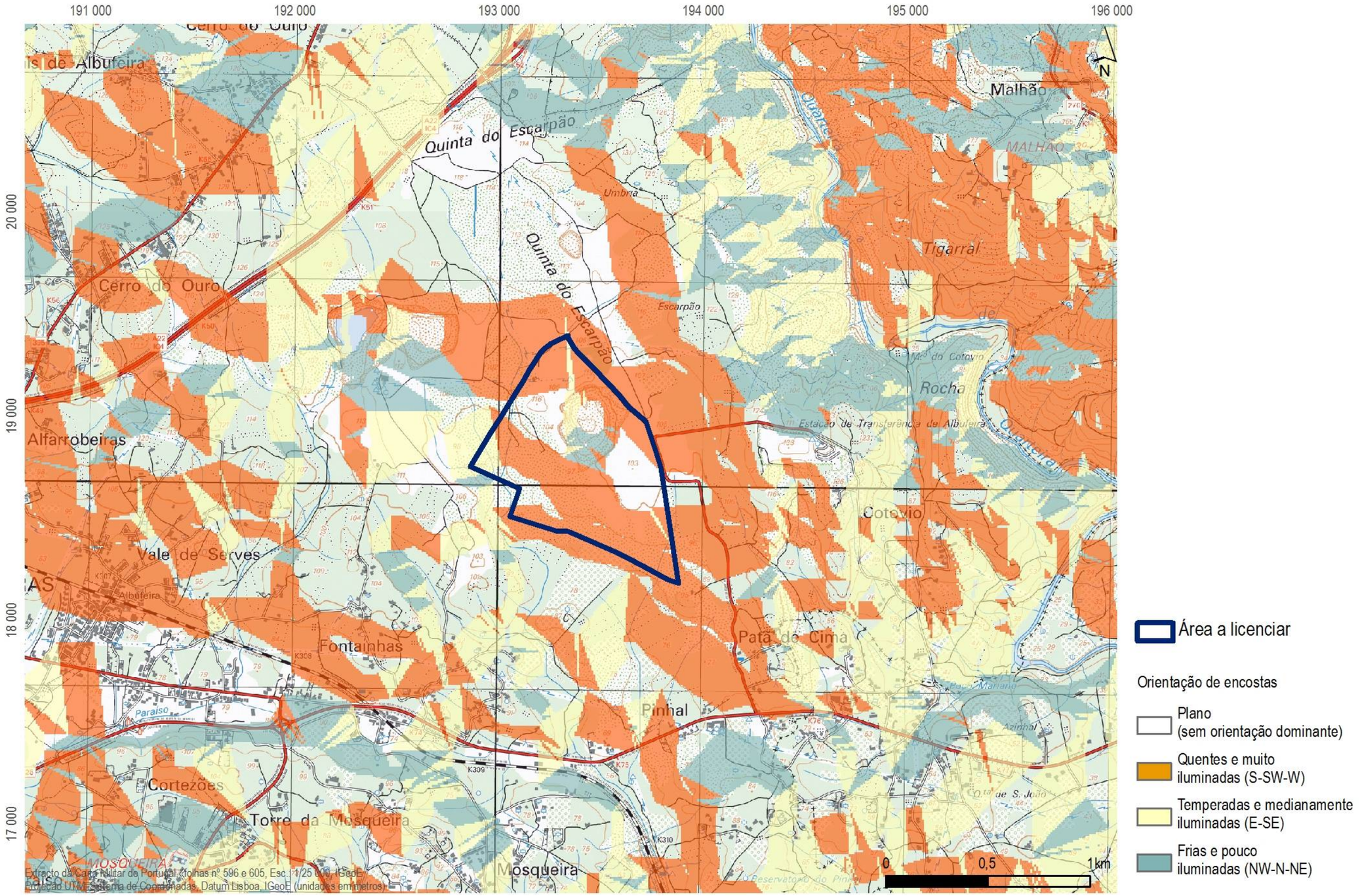



Figura III.55 - Carta de orientação de encostas da área em estudo.

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

## 1.12.5. Qualidade paisagística e visual

A paisagem é a expressão mais facilmente captável do estado geral do ambiente. Assim um território biologicamente equilibrado, esteticamente bem conformado, culturalmente integrado e ambientalmente saudável, terá como resultado uma paisagem de elevada qualidade, que será imediatamente apreendida em termos da qualidade visual da mesma.

A Qualidade Visual da Paisagem pretende constituir uma quantificação dos aspetos estéticos da paisagem, como sejam a grandeza, a ordem, a diversidade, a raridade e a representatividade. Nesse sentido, a Qualidade Visual de uma paisagem constitui o resultado de um somatório das "classificações" dos diferentes atributos como o relevo, coberto vegetal, uso do solo, harmonia, singularidade, diversidade, estrutura visual dominante.

A área em estudo foi objeto de uma avaliação da sua qualidade paisagística e visual, para a qual foram tidos em conta os seguintes critérios de análise:

- **Fragilidade**, que analisa a capacidade que o meio tem de "dar resposta" à ação de agentes perturbadores. Depende de condicionalismos biofísicos tais como, fatores fisiográficos, edafoclimáticos e bióticos (comunidades vegetais e animais) prevalecentes;
- **Diversidade**, que carateriza a paisagem analisada relativamente à riqueza e variedade de elementos paisagisticamente significativos;
- **Integração paisagística**, que relaciona as caraterísticas morfológicas, de cor, textura, forma, escala, etc., dos elementos componentes da paisagem em análise, com as caraterísticas paisagísticas globais da paisagem envolvente.

Considerando os critérios acima mencionados, determinou-se que, de um modo geral, a qualidade paisagística e visual da área em estudo é mediana, derivado de alguma falta de planeamento e ordenamento territorial, proporcionado pela dispersão da ocupação ao longo do território sem considerar a sua capacidade de uso do solo, resultando em algumas edificações e equipamentos dispersos na paisagem, sem valor histórico, cultural ou arquitetónico importante, provocando alguma descontinuidade na paisagem, bem como devido ao atual estado de abandono de antigos campos agrícolas, ocupados atualmente com vegetação natural e algumas árvores associadas a antigas culturas (alfarrobeiras, figueiras, amendoeiras, laranjeiras).

## 1.12.6. Sensibilidade paisagística e visual

A análise da sensibilidade paisagística e visual pretende determinar a capacidade, de uma dada paisagem, para manter as suas características e qualidades intrínsecas, face a possíveis alterações. A Sensibilidade Paisagística (SP) encontra-se diretamente dependente quer da sua qualidade visual quer do potencial de visualização. De uma forma geral, pode-se afirmar que quanto maior for a qualidade e a bacia visual, maior será a Sensibilidade Paisagem analisada (Quadro III.58).

Quadro III.58. - Matriz para avaliação da sensibilidade da paisagem (SP).

| ACESSO VISUAL | QUALIDADE VISUAL | | |
|---|---|---|---|
| | ELEVADA | MÉDIA | BAIXA |
| REDUZIDO | SP MÉDIA | SP BAIXA | SP BAIXA |
| MÉDIO | SP ELEVADA | SP MÉDIA | SP BAIXA |
| ELEVADO | SP MUITO ELEVADA | SP MÉDIA | SP MÉDIA |

A análise da sensibilidade paisagística e visual determina a capacidade a paisagem tem de manter as suas caraterísticas e qualidade intrínseca, face ao tipo de alterações preconizadas pelo presente estudo.

A sensibilidade visual da paisagem encontra-se diretamente dependente da qualidade da mesma e do potencial de visualização a que a mesma se encontra sujeita.

Os parâmetros da análise da sensibilidade visual da paisagem são os seguintes:

a) **Absorção visual** - analisa a capacidade que a unidade de paisagem tem para absorver novas estruturas do tipo das preconizadas pelo projeto, com base no grau de afetação das suas caraterísticas intrínsecas, que dependem de fatores tais como o porte da vegetação, a dimensão média das manchas de ocupação, etc.

b) **Acessibilidade natural** - expressa a facilidade de acesso às diferentes zonas relativamente à rede fluvial ou em função do declive associado a cada um dos seus constituintes.

c) **Acessibilidade adquirida** – analisa a acessibilidade das diferentes unidades em relação à existência de infraestruturas de circulação, viárias ou unicamente pedonais e proximidade de aglomerados populacionais.

d) **Incidência visual** – exprime a visibilidade do local considerado, relativamente à envolvente, diferenciando zonas com um alto nível de emissão de vistas de zonas visualmente fechadas, encerradas sobre si mesmas. Este parâmetro está dependente das caraterísticas morfológicas das unidades de paisagem.

As condições fisiográficas são determinantes na análise da sua sensibilidade visual, a morfologia do território da área em estudo define as acessibilidades, naturais e adquiridas e a sua incidência visual.

O potencial de visualização é função das condições topográficas principais, expressas pelo grau de incidência visual, pela acessibilidade e pelo grau de iluminação a que se encontra sujeita a paisagem. Dessa forma, quanto maior for a qualidade paisagística, o grau de incidência visual e a acessibilidade global, maior a sensibilidade visual da paisagem analisada.

No que respeita à sensibilidade paisagística, é dependente, acima de tudo, da fragilidade/sensibilidade dos ecossistemas, sendo tanto maior quanto mais próximo se encontrar do estado natural, ou mais raras/específicas forem as espécies presentes.

Considerando as caraterísticas gerais da área de projeto e envolvente próxima, abrangidas pela área em estudo, considera-se que, de acordo com os critérios anteriormente explicitados, a sensibilidade

visual é determinada pela pouca coerência de conjunto, dada a falta de gestão e ordenamento territorial, nomeadamente, no que diz respeito aos espaços edificados e ao abandono dos espaços rurais, os quais entretanto evoluíram para a sua renaturalização. É ainda uma área que apresenta vários pontos na envolvente com elevado número de recetores sensíveis com acessibilidade visual para a área de projeto.

Em síntese, pode-se afirmar que o território onde se enquadra o presente projeto apresenta uma sensibilidade paisagística e visual mediana (Quadro III.58), querendo isso dizer que qualquer intervenção efetuada no território, deverá ser alvo de minuciosos estudos e análise da sua incidência visual através de um planeamento racional de forma a essa intervenção seja corretamente integrada na paisagem envolvente, tendo como objetivo atenuar o seu potencial impacte visual.

# 1.13. ENQUADRAMENTO SOCIOECONÓMICO

## 1.13.1. Considerações gerais

O empreendimento cuja avaliação socioeconómica se apresenta, desenvolve-se no concelho de Albufeira, que se insere na região e sub-região Algarve (NUT II e III) de Portugal. Com efeito, a pedreira de calcário industrial Escarpão n.º 3 localiza-se na freguesia de Paderne.

Com o objetivo de avaliar corretamente os efetivos impactes associados à pedreira de calcário Escarpão n.º 3, a caracterização da situação ambiental de referência baseia-se na análise de quatro grandes componentes:

- a importância da exploração de calcário para agregados no contexto nacional, regional e local;
- o quadro sociodemográfico e económico do concelho de Albufeira e o seu confronto com sub-região, região e Portugal;
- os aspetos sócio territoriais locais;
- a importância económica da atividade exercida pela SECIL Britas. no contexto da base económica local.

A informação de base utilizada na caracterização social e económica é proveniente de informação disponibilizada pela Direção Geral de Energia e Geologia, pelo PORDATA - Base de dados Portugal Contemporâneo e pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), em particular no que respeita aos dados compilados nos Anuários Estatísticos Regionais, bem como nos das Estatísticas Industriais e Recenseamentos Gerais da População e da Habitação, e ainda por outros estudos/relatórios específicos.

## 1.13.2. A importância da exploração de rocha industrial no contexto nacional, regional e local

### 1.13.2.1. A produção

Em Portugal, a produção global da Industria Extrativa (minerais metálicos, minerais para construção, e minerais industriais) em 2014 cifrou-se em torno das 47 000 000 toneladas, equivalendo a 765 000 mil euros. Nesse mesmo ano a produção de minerais para construção representa cerca de 88 % da produção e 40% do valor de produção da indústria extrativa.

Em Portugal a produção global das pedreiras de minerais de construção (agregados, minerais para cimento e cal, e rochas ornamentais) cifrou-se em 2014 em torno das 41 468 mil toneladas, equivalendo a 307 045 mil euros. Todavia, a evolução registada nos últimos anos tem sido marcada por uma tendência decrescente nos volumes extraídos e nos valores de produção.

Ainda em 2014 as 629 pedreiras em atividade no país eram responsáveis por 5077 postos de trabalho diretos e por um volume global de remunerações ilíquidas de cerca de 76 377 mil euros. A evolução nos últimos 5 anos relativo aos Minerais de construção tem apresentado valores paulatinamente decrescentes, no que respeita as quantidades produzidas, valor de produção, número de estabelecimentos em atividade, número de posto de trabalho e de remunerações ilíquidas. Contudo os valores relativos a pedreiras em atividade e ao número de posto de trabalho aumentaram entre 2013 e 2014.

Já o facto da quantidade produzida e o valor de produção ter decrescido entre 2013 e 2014, quando o número de estabelecimentos e número de posto de trabalho cresceu, indica-nos que se assistiu ao decréscimo dos níveis de produtividade da mão-de-obra afeta as pedreiras de Minerais de construção.

De referir ainda o decréscimo dos níveis de investimento nas pedreiras de Minerais para construção, passando de 25 209 mil euros em 2012 para 16 377 mil euros em 2014. Em matéria de consumos, os gastos energéticos e a aquisição de materiais diminuíram entre 2012 e 2013, mas apresentam acréscimo entre 2013 e 2014, provavelmente relacionado com o aumento do número de estabelecimentos em atividade.

Quadro III.59. - Total da produção da Industria Extrativa em Portugal, em 2012, 2013 e 2014.

| | QUANTIDADE PRODUZIDA T | VALOR PRODUÇÃO ($10^3$ €) |
|---|---|---|
| **2012** | | |
| MINÉRIOS METÁLICOS | 5.510.226 | 45.361 |
| MINERAIS PARA CONSTRUÇÃO | 49.996.210 | 323.145 |
| MINERAIS INDUSTRIAIS | 375.420 | 462.681 |
| **TOTAL** | **55.881.855** | **831.187** |
| **2013** | | |
| MINÉRIOS METÁLICOS | 4.941.387 | 45.891 |
| MINERAIS PARA CONSTRUÇÃO | 41.651.237 | 313.062 |
| MINERAIS INDUSTRIAIS | 438.630 | 435.987 |
| **TOTAL** | **47.031.253** | **794.940** |
| **2014** | | |
| MINÉRIOS METÁLICOS | 5.063.902 | 46.264 |
| MINERAIS PARA CONSTRUÇÃO | 41.468.121 | 307.045 |
| MINERAIS INDUSTRIAIS | 473.926 | 411.694 |
| **TOTAL** | **470.005.949** | **765.002** |

Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG
Nota: dados provisórios em 2014

Quadro III.60. - Principais indicadores da atividade das pedreiras de Minerais para construção em Portugal, 2012, 2013 e 2014.

| | | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|---|---|---|---|
| PRODUÇÃO | (mil euros) | 323.145 | 313.062 | 307.045 |
| | (mil toneladas) | 49.996.210 | 41.651.237 | 41.468.121 |
| ESTABELECIMENTOS EM ATIVIDADE (N.º) | | 657 | 657 | 605 |
| EMPREGO DIRETO (N.º) | | 5521 | 5.521 | 4.987 |
| REMUNERAÇÕES ILÍQUIDAS (MIL EUROS) | | 85509 | 85.509 | 85.509 |
| INVESTIMENTOS (MIL EUROS) | | 25209 | 25.209 | 22.039 |
| CONSUMOS | Energia (mil euros) | 69.798 | 56.069 | 59.260 |
| | Materiais (mil euros) | 18.920 | 15.010 | 15.415 |

Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG
Nota: dados provisórios em 2014

Como já referido o volume de produção das pedreiras de Minerais para construção em Portugal tem vindo a decrescer desde 2012, cerca de 17% em dois anos. Já a produção de rochas ornamentais tem mantido uma produção estável entre 2011 e 2014, enquanto a produção de minerais para cimento e cal tem vindo paulatinamente a aumentar, no mesmo período.

Os sectores de Minerais para construção apresentam entre 2011 e 2014 um comportamento díspar, isto é, enquanto se verifica a manutenção e aumento de produção, respetivamente, de rochas ornamentais e de minerais para cimento e cal, certamente associado à sua exportação, a atividade das pedreiras de minerais de agregados decresceram no mesmo período.

Quadro III.61. - Atividade das pedreiras de minerais para construção em Portugal 2012, 2013 e 2014.

| SECTORES | 2012 | | 2013 | | 2014 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Toneladas | $10^3$ Euros | Toneladas | $10^3$ Euros | Toneladas | $10^3$ Euros |
| AGREGADOS | 39.059.539 | 164.875 | 29.354.073 | 133.365 | 28.676.310 | 122.532 |
| MIN. PARA CIMENTO E CAL | 8.193.847 | 17.089 | 9.401.222 | 18.475 | 9.997.073 | 21.044 |
| ROCHAS ORNAMENTAIS | 2.742.824 | 141.181 | 2.895.942 | 161.222 | 2.794.738 | 136.469 |

Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG
Nota: dados provisórios em 2014

A produção de Minerais para construção, como o próprio nome indica, está fortemente dependente do sector da construção civil e obras públicas. Enquanto o mercado de minerais para cimento e cal e de rochas ornamentais estão fortemente dependentes do mercado internacional (exportação) já o mercado dos agregados é o inverso, caracterizando-se ainda o mercado por uma forte regionalização. Isto é, os agregados constituem um produto de pouco valor acrescentado pelo que a concorrência é condicionada pela capacidade de transporte do produto, verificando-se que a capacidade de efetuar o transporte a

grandes distâncias diminui na proporção direta da intensidade competitiva. Surgem, deste modo, mercados regionais de agregados, operando normalmente num raio até 75 km do local de implantação das pedreiras.

Em 2014 o total da produção de agregados é de 28 676 310 de toneladas, num valor de produção de 122 532 milhões de euros. Verificando-se nos últimos três anos um decréscimo acentuado da produção e do valor de produção de agregados de cerca de 25%.

Quadro III.62. - Produção de agregados, por substância por região 2012, 2013 e 2014.

| TERRITÓRIOS | 2012 | | 2013 | | 2014 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Toneladas | 1000€ | Toneladas | 1000€ | Toneladas | 1000€ |
| **Alentejo** | **5.226.836** | **15.953** | **3.334.107** | **11.030** | **3.867.353** | **13.571** |
| Areias e Saibros | 1.387.749 | 3.326 | 1.653.737 | 3.904 | 1.412.099 | 3.667 |
| Pedra britada calcária | 644.522 | 2.183 | 354.799 | 869 | 509.876 | 1.541 |
| Pedra britada siliciosa | 3.194.565 | 10.444 | 1.325.571 | 6.257 | 1.945.377 | 8.364 |
| **Algarve** | **906.012** | **3.941** | **881.532** | **3.565** | **935.630** | **4.098** |
| Areias e Saibros | 7.989 | 37 | 12.124 | 72 | 44.466 | 386 |
| Pedra britada calcária | 859.485 | 3.728 | 807.200 | 3.325 | 866.477 | 3.523 |
| Pedra britada siliciosa | 38.538 | 177 | 62.209 | 168 | 24.686 | 188 |
| **Centro** | **10.674.641** | **43.614** | **8.327.941** | **35.393** | **7.989.913** | **28.545** |
| Areias e Saibros | 1.884.913 | 7.561 | 1.876.129 | 8.140 | 1.867.015 | 7.284 |
| Pedra britada calcária | 5.593.750 | 20.897 | 3.623.843 | 11.915 | 3.564.715 | 10.625 |
| Pedra britada siliciosa | 3.195.978 | 15.156 | 2.827.968 | 13.449 | 2.558.183 | 10.636 |
| **Lisboa e Vale do Tejo** | **10.052.686** | **35.221** | **6.688.788** | **23.757** | **6.692.261** | **23.235** |
| Areias e Saibros | 1.714.425 | 6.132 | 1.470.919 | 4.624 | 1.690.493 | 6.139 |
| Pedra britada calcária | 7.995.873 | 25.765 | 4.951.847 | 16.507 | 4.724.762 | 14.570 |
| Pedra britada siliciosa | 342.388 | 3.325 | 266.021 | 2.626 | 277.006 | 2.526 |
| **Norte** | **12.199.365** | **66.145** | **10.121.706** | **59.620** | **9.191.153** | **53.082** |
| Areias e Saibros | 1.098.112 | 5.341 | 946.012 | 4.485 | 965.939 | 5.300 |
| Pedra britada calcária | 87.636 | 382 | 72.966 | 328 | 0 | 0 |
| Pedra britada siliciosa | 11.013.617 | 60.423 | 9.102.727 | 54.807 | 8.225.215 | 47.782 |
| **TOTAL** | **39.059.539** | **164.875** | **29.354.073** | **133.365** | **28.676.310** | **122.532** |

Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG
Nota: dados provisórios em 2014

O concelho de Albufeira apresenta em 2014 um valor de produção de pedra britada calcária de mais de 1,5 milhão de euros, a produção de 388 719 toneladas que resulta da atividade de 2 pedreiras, nas quais laboram 24 trabalhadores.

Em termos percentuais, no âmbito da produção de pedra britada calcária o peso do concelho na região do Algarve, considerando o valor da produção, é de 46,9%.

Quadro III.63. - Principais indicadores da atividade das pedreiras de Pedra britada calcária no concelho de Albufeira, 2012, 2013 e 2014.

| | | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|---|---|---|---|
| **PRODUÇÃO** | **(mil euros)** | 2.110 | 1.997 | 1.651 |
| | **(toneladas)** | 460.146 | 472.888 | 388.719 |
| **ESTABELECIMENTOS EM ATIVIDADE (N.º)** | | 2 | 2 | 2 |
| **EMPREGO DIRETO (N.º)** | | 40 | 25 | 24 |
| **REMUNERAÇÕES ILÍQUIDAS (MIL EUROS)** | | 744 | 514 | 460 |
| **INVESTIMENTOS (MIL EUROS)** | | 1.138 | 757 | 157 |
| **CONSUMOS** | **Energia (mil euros)** | 550 | 574 | 548 |
| | **Materiais (mil euros)** | 76 | 131 | 113 |

Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG
Nota: dados provisórios em 2014

### 1.13.2.2. Os mercados

Como referido, a produção de agregados em Portugal destina-se ao sector da construção civil e obras públicas, atividade essa que, por sua vez, tem um impacte muito significativo noutros ramos económicos.

Segundo dados do INE para 2012, o sector da construção civil empregava nesta data 14 731 pessoas na Região Algarve (representando esta Região apenas 4,3% do emprego nacional no sector, para um peso populacional de 4,2% da população residente[1] no país), estando estas distribuídas por mais de 5634 empresas. O volume de negócios por elas gerado constituía, nesta época, apenas 2,7% do total do gerado no sector a nível nacional (Quadro III.64).

Se a construção civil representa um peso diminuto na região Algarve o mesmo se pode afirmar da industria extrativa. Com efeito, constata-se um significativo peso do sector da indústria extrativa, que congregava na Região Algarve cerca de 2,4% do pessoal ao serviço do sector no país, o que se traduzia em 1 % do total do volume de negócios gerada pelo sector a nível nacional.

[1] INE, Anuário Estatístico da Região Alentejo, 2013. Quadro II.1.2 população residente por grandes grupos etários e o sexo em 31/12/2013.

Quadro III.64. - Principais indicadores económicos para alguns ramos selecionados da CAE, 2012

| CAE | RAMO | UNIDADE TERRITORIAL | EMPRESAS | PESSOAL AO SERVIÇO | GASTOS COM PESSOAL | VOLUME NEGÓCIOS | VAB PM[1] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | n.º | | Milhares de euros | | |
| B | IND. EXTRATIVA | PORTUGAL | 1.177 | 10.205 | 203.327 | 1.054.134 | 463.879 |
| | | ALGARVE | 51 | 241 | 3.343 | 10.126 | 4.888 |
| | | PESO (%) | 4,3 | 2,4 | 1,6 | 1,0 | 1,1 |
| F | CONSTRUÇÃO | PORTUGAL | 88.797 | 344.185 | 4.578.198 | 22.370.245 | 6.032.760 |
| | | ALGARVE | 5634 | 14.731 | 13.3854 | 598.865 | 143.446 |
| | | PESO (%) | 6,3 | 4,3 | 2,9 | 2,7 | 2,4 |

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Algarve, 2013

Da análise da informação ressalta assim o fraco peso que o sector extrativo representa na Região Algarve, assim como o diminuto efeito que tal detém no panorama nacional.

Com efeito, como pode ser confirmado pela análise do Quadro III.64, atrás apresentado, o sector da industria extrativa representava em 2013 um peso diminuto no produto gerado (o sector representa cerca de 1 % da riqueza criada a nível regional), possuindo o sector no VAB do país um peso de 1,1 %. No que respeita ao emprego, o sector representa um peso de 2,4 % do emprego total, bem como no volume das remunerações geradas pelo sector de apenas 1,6% das remunerações auferidas.

No Quadro III.65 encontra-se patente alguma informação complementar, sob a forma de indicadores indiretos, sobre o dinamismo do sector da construção civil a nível nacional, regional e local. Tendo em conta a representatividade demográfica da população residente na Região Algarve no total nacional e que a do concelho de Albufeira representa[2] apenas cerca de 0,13%, pode-se verificar a existência de dinamismo no que concerne ao sector da construção civil. Este dinamismo traduz-se tanto em níveis de licenciamento concedido, superiores ao seu peso demográfico relativo no total do país.

[1] VABpm = Valor Acrescentado Bruto a preços de mercado -Volume de negócios + Variação de existências + Trabalhos para a própria empresa + Proveitos suplementares - Custos das mercadorias vendidas e das matérias consumidas - Fornecimentos e serviços externos.

[2] *Idem*

Quadro III.65. - Alguns dados sobre licenciamento, 2013.

| UNIDADE TERRITORIAL | LICENÇAS CONCEDIDAS PARA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS | | LICENÇAS CONCEDIDAS PARA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS PARA HABITAÇÃO FAMILIAR | | LICENÇAS CONCEDIDAS PARA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS – CONST. NOVAS | | LICENÇAS CONCEDIDAS PARA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS PARA HABITAÇÃO FAMILIAR – CONST. NOVAS | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | % | | % | | % | | % |
| PORTUGAL | 16.253 | 100 | 9.021 | 100 | 9.460 | 100 | 5.607 | 100 |
| ALGARVE | 1.520 | 9,3 | 709 | 7,9 | 938 | 9,9 | 453 | 8,1 |
| ALBUFEIRA | 68 | 0,3 | 30 | 0,3 | 31 | 0,3 | 20 | 0,4 |

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Algarve, 2013

A taxa de crescimento no licenciamento nos últimos anos reflete contudo um desacelerado num período mais recente, face à atual conjuntura económica. Esta diminuição da procura tem efeitos claros nas necessidades deste sector em relação às suas matérias-primas, e, no caso concreto, na produção de agregados.

Independentemente destas variações conjunturais, há uma manutenção da procura que se pode denominar como *estrutural* que é uma realidade clara, particularmente no concelho de Albufeira, onde se localiza um mercado de potenciais compradores e um dinamismo económico, para a manutenção de diversas infraestruturas e para a manutenção e desenvolvimento das infraestruturas turísticas, pelo que o mercado de agregados da pedreira Escarpão n.º 3 se encontra assegurado.

## 1.13.3. Caracterização socioeconómica do concelho de Albufeira

### 1.13.3.1. Caracterização demográfica

O concelho de Albufeira pertence ao distrito de Faro, estando ainda inserido na sub-região e região Algarve. É um município delimitado pelos concelhos de Silves a Oeste e de Loulé a Norte e Este, e pelo Oceano Atlântico a Sul. O concelho de Albufeira é composto por quatro freguesias[1]: Albufeira e Olhos de Água, Ferreiras Guia e Paderne.

A região do Algarve, região meridional de Portugal continental, é atravessada por dois grandes eixos rodoviários: o IP1, no sentido S-N em direção Lisboa, e a A22 que atravessa longitudinalmente a região, e que liga o litoral com a fronteira espanhola. Da região fazem parte 16 concelhos, a saber: Albufeira, Alcoutim, Aljezur, Castro Marim, Faro, Lagoa, Lagos, Loulé, Monchique, Olhão, Portimão, São Brás de Alportel, Silves, Tavira, Vila do Bispo, Vila Real de Santo António.

A região do Algarve tem como principais centros urbanos Faro, Olhão, Loulé, Portimão e Lagos. O Algarve ocupa uma área correspondente a menos de 18% da área de Portugal e uma população residente que representa 4,7% da população residente de Portugal. É ainda uma região que tem apresentado, em termos demográficos, um recente (2011-2014) decréscimo populacional, de - 0,3%. (Quadro III.66).

[1] Lei n.º 11-A/2013, de 28 de janeiro, que procede à reorganização administrativa do território das freguesias.

Contudo, esse decréscimo populacional não foi tão significativo concelho de Albufeira, que entre 2001 e 2014, diminuiu - 0,1%, acompanhando a tendência de perda da região Algarve (- 0,3%).

Em termos efetivos, o município de Albufeira concentra 9% da população residente na região Algarve, sendo o quinto concelho da região[1] em termos demográficos, em 2014.

O concelho em apreço apresentava em 2014 uma densidade populacional substancialmente superior ao da região onde se insere e à média nacional.

Quadro III.66. – População residente, Taxa de variação e Densidade populacional, 2001, 2011, 2014.

| UNIDADES TERRITORIAIS | POPULAÇÃO RESIDENTE | | | TAXA DE VARIAÇÃO POPULAÇÃO RESIDENTE (%) | | ÁREA (KM²) 2011 | DENSIDADE POPULACIONAL (HAB/KM²) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2001 | 2011 | 2014 | 2001/2011 | 2011/2014 | | 2001 | 2011 | 2014 |
| PORTUGAL | 10.362.722 | 10.557.560 | 10.401.062 | 0 | -1 | 92.212 | 112,5 | 114,5 | 112,8 |
| ALGARVE | 397.040 | 448.722 | 441.913 | 0 | 0 | 4.997 | 79,5 | 89,8 | 88,4 |
| ALBUFEIRA | 31.802 | 40.574 | 40.077 | 1 | 0 | 141 | 226,0 | 288,4 | 284,9 |

Fonte: PORDATA e INE, Censos 2001, 2011

Em 2011, as freguesias do concelho de Albufeira[2] variavam, em termos populacionais, entre os 3304 habitantes da freguesia de Paderne e os 22 781 habitantes na freguesia de Albufeira, freguesia esta cerca de sete vezes mais povoada que a freguesia de Paderne (Quadro III.67).

Quadro III.67. – Dados estatísticos das freguesias do concelho de Albufeira, 2011

| UNIDADES TERRITORIAIS | POP. RESIDENTE | NÚCLEOS FAMILIARES RESIDENTES | ALOJAMENTOS FAMILIARES | EDIFÍCIOS | ÁREA KM² | DENSIDADE POPULACIONAL | DIMENSÃO MÉDIA DA FAMÍLIA | ALOJ. POR EDIFÍCIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Albufeira | 22.781 | 6.768 | 23.631 | 8737 | 26,82 | 849,4 | 2,44 | 2,7 |
| Guia | 4.376 | 1.340 | 5.413 | 3213 | 26,80 | 163,3 | 2,45 | 1,7 |
| Paderne | 3.304 | 1.022 | 2.284 | 2016 | 52,56 | 62,9 | 2,42 | 1,1 |
| Ferreiras | 6.406 | 2.011 | 3.442 | 2610 | 20,13 | 318,2 | 2,60 | 1,3 |
| Olhos de Água | 3.961 | 1.254 | 3.442 | 3110 | 14,35 | 276,0 | 2,48 | 2,5 |
| **Concelho Albufeira** | **40.828** | **12.395** | **42.631** | **19686** | **140,66** | **290,3** | **2,46** | **2,2** |

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2011

[1] População residente 2014 nos cinco municípios mais povoados da região Algarve: Loulé 69 211, Faro 61 482, Portimão 55 191, Olhão 45 188, Albufeira 40 077.

[2] Em 2011, em momento prévio à reorganização administrativa do território das freguesias estipulada pela Lei n.º 11-A/2013, de 28 de janeiro, o concelho de Albufeira possuía 5 freguesias.

A dimensão média da família é em todas as freguesias do concelho em estudo inferior à média nacional (2,6 pessoas por família), com exceção da freguesia de Ferreira onde esta é igual (Quadro III.67).

As freguesias que apresentam uma ocupação urbana mais intensiva, são as freguesias do litoral, Albufeira e Olhos de água. As freguesias mencionadas apresentam um número médio de alojamentos por edifícios, respetivamente 2,7 e 2,5, superior à média nacional que era, em 2011, de 1,7 alojamentos por edifício.

Em concordância com a evolução demográfica referida, é possível aferir-se que a população residente no concelho em estudo se encontra repartida de forma não uniforme no território, evidenciando uma concentração na envolvência da sede de concelho e no litoral.

Em 2011 e 2014 a Taxa de Natalidade de Albufeira situava-se, respetivamente nos 11,0 ‰ e nos 9,8 ‰ valores superiores aos apresentados pela região Algarve e pelo país (Quadro III.68). Nos mesmos anos os valores da Taxa de Mortalidade concelhia situam-se nos 6,8 ‰ e nos 7,4 ‰, respetivamente, fazendo com que o saldo fisiológico final fosse positivo para o concelho de Albufeira (4,2 ‰ e 2,4 ‰) em contraciclo do que acontece ao nível do Algarve (- 0,1‰ e - 2,1‰) e Portugal (-0,5‰ e - 2,2‰). Assim, pode inferir-se que a dinâmica populacional apresentada pelo concelho de Albufeira, se deve a uma dinâmica natural positiva, embora com tendência notória de decréscimo.

Quadro III.68. – Taxa de Natalidade, Taxa de Mortalidade e Taxa de Excedente de Vidas, 2011 e 2014.

| UNIDADES TERRITORIAIS | TAXA DE NATALIDADE ‰ | | TAXA DE MORTALIDADE ‰ | | TAXA DE EXCEDENTE DE VIDAS ‰ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2011 | 2014 | 2011 | 2014 | 2011 | 2014 |
| PORTUGAL | 9,2 | 7,9 | 9,7 | 10,1 | - 0,5 | - 2,2 |
| ALGARVE | 10,2 | 8,5 | 10,3 | 10,6 | - 0,1 | - 2,1 |
| ALBUFEIRA | 11,0 | 9,8 | 6,8 | 7,4 | 4,2 | 2,4 |

Fonte: PORDATA e INE 2011e 2014

Assim, e decompondo o volume populacional identificado nos diversos grupos etários que o constituem, é possível aferir que, entre 2001 e 2011, existe uma diminuição do peso do grupo etário dos mais jovens em todas as unidades territoriais em estudo, o que conduziu a que a proporção dos mais idosos (65 e mais anos) ultrapassasse a dos jovens (0 aos 14 anos) nos territórios em apreço Quadro III.69.

De facto, um dos problemas com que os territórios em análise se deparam é o envelhecimento mais acentuado da população na base da pirâmide[1]: o grupo etário até aos 14 anos, que em 2001 representava 17,0% da população de Albufeira, dez anos depois representa 17,2 % e apenas dois anos

[1] População Residente por Grandes Grupos Etários, 2013

| UNIDADE TERRITORIAL | 0 a 14 anos | 15 a 24 anos | 25-64 anos | 65 e mais anos |
|---|---|---|---|---|
| PORTUGAL | 14,6 | 10,7 | 54,9 | 19,9 |
| ALGARVE | 15,4 | 10,1 | 54,2 | 20,3 |
| ALBUFEIRA | 16,8 | 10,8 | 57,3 | 15,2 |

Fonte: Anuário Estatístico da Região do Algarve, 2014

depois 16,8%. Em contrapartida, em Albufeira, a representatividade da população com 65 e mais anos aumentou, de 13,1 % para 13,7 % entre 2001 e 2011, passando a 15, 2% dois anos depois.

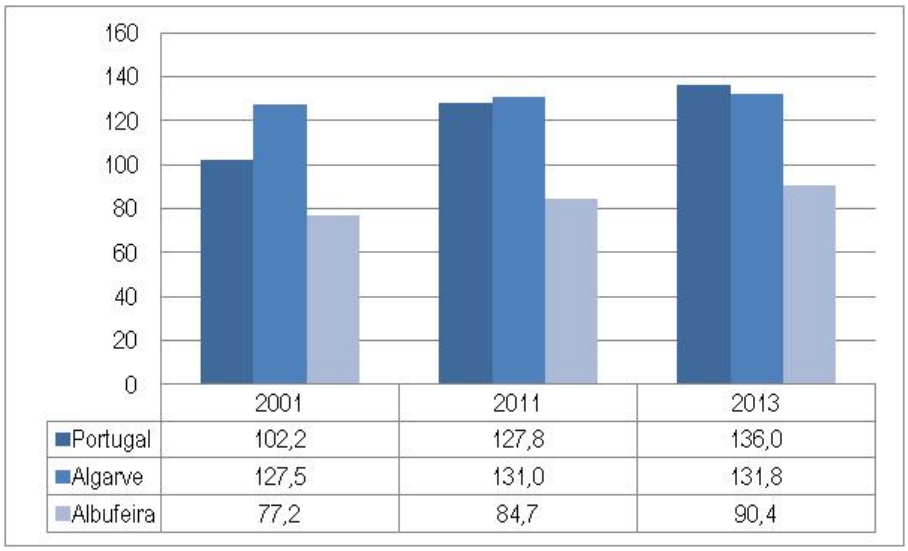
Quadro III.69. – População Residente por Grandes Grupos Etários, 2001 e 2011.

| UNIDADE TERRITORIAL | 0-14 | | 15-24 | | 25-64 | | 65 E MAIS | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2001 | 2011 | 2001 | 2011 | 2001 | 2011 | 2001 | 2011 |
| PORTUGAL | 16,2 | 15,0 | 14,0 | 10,8 | 53,2 | 55,4 | 16,6 | 18,8 |
| ALGARVE | 14,8 | 15,7 | 12,9 | 10,2 | 53,3 | 54,9 | 18,8 | 19,3 |
| ALBUFEIRA | 17,0 | 17,2 | 13,5 | 11,2 | 56,7 | 58,1 | 13,1 | 13,7 |

Fonte: PORDATA e INE 2011 e 2014

A redução do peso das classes etárias mais jovens, mais do que o aumento da representatividade da população mais idosa, tem conduzido a um progressivo aumento do Índice de Envelhecimento, que resulta do processo de transição demográfica em curso.

Com efeito, o Índice de Envelhecimento do concelho de Albufeira apresentou, entre 2001 e 2013, um agravamento, passando de 77,2 para 90,4 idosos por cada 100 jovens, sendo contudo estes valores muito abaixo da média regional e nacional (Figura III.56).




Fonte: PORDATA, INE Censos e Anuário Estatístico da Região do Algarve, 2014

Figura III.56 – Índice de Envelhecimento 2001, 2011 e 2013

### 1.13.3.2. Condição Social da População perante o Emprego

A análise do grau de instrução da população residente permite conhecer a qualificação da mão-de-obra do concelho em estudo, sendo um dos indicadores chave a Taxa de Analfabetismo.

Em 2011, 9 em cada 100 pessoas residentes no concelho de Albufeira com mais de 15 anos não possui qualquer nível de escolaridade, valor elevado mas ainda assim inferior ao da região do Algarve e nacional de, respetivamente, 10,9% e 10,4%.

No que respeita aos níveis de alfabetização, e de acordo com os valores expostos no Quadro III.70, verifica-se que o concelho em estudo apresenta maior peso de população com níveis de escolaridade menores - ensino básico, com dos valores mais baixos do que os da região e do país. A maioria da população residente neste município apresentava, como nível de formação, o 3º ciclo do Ensino Básico (23,2%).

Quadro III.70. - População Residente com 15 e mais anos por nível de escolaridade, 2011

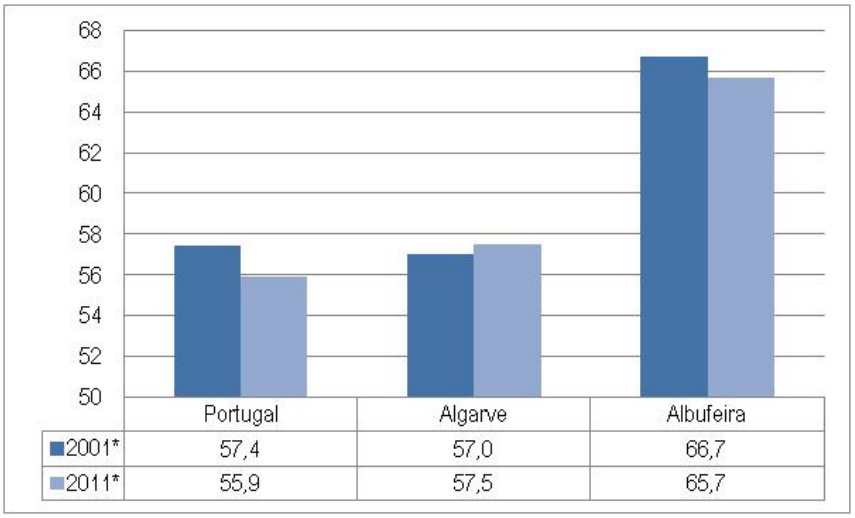
| UNIDADES TERRITORIAIS | NENHUM | ENSINO BÁSICO | | | ENSINO SECUNDÁRIO | ENSINO MÉDIO* | ENSINO SUPERIOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1º CICLO | 2º CICLO | 3ºCICLO | | | |
| PORTUGAL | 10,4 | 27,2 | 12,8 | 19,1 | 15,7 | 1,0 | 13,8 |
| ALGARVE | 10,9 | 24,7 | 11,6 | 21,1 | 18,3 | 1,1 | 12,2 |
| ALBUFEIRA | 9,0 | 20,9 | 12,6 | 23,2 | 21,4 | 1,4 | 11,5 |

Fonte: PORDATA e INE, Recenseamento Geral da População e Habitação, 2011
* com quebra de série

O nível de instrução da população residente no concelho de Albufeira com mais de quinze anos reflete-se na qualificação da mão-de-obra que, por sua vez, tem consequências ao nível da Taxa de Atividade, da Taxa de Desemprego e da Repartição da População Ativa por Sectores de Atividade Económica.

Em 2011 a Taxa de Atividade[1] da população residente no concelho de Albufeira era de 65,7%, valor superior à média da região Algarve e à média nacional, respetivamente de 57,5% e de 55,9% (Figura III.57).

Com efeito, entre 2001 e 2011 assistiu-se a um decréscimo da Taxa de Atividade de Albufeira, facto que está relacionado com o inicio do período económico mais desfavorável que todo o país tem vivenciado.

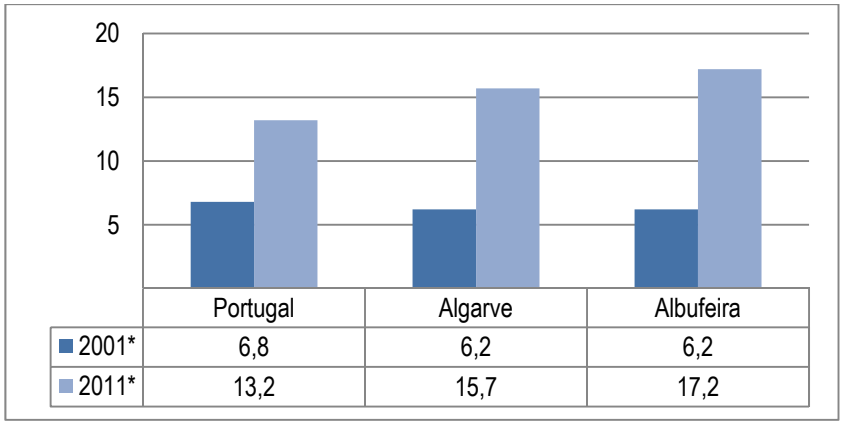



Fonte: PORDATA, INE Censos 2001e 2011
* Quebra de Série

Figura III.57 – Taxa de Atividade, 2001 e 2011

[1] Em 2011 a Taxa de Atividade de Portugal é de 50,6 e do Algarve 50,7%

A taxa de desemprego das unidades territoriais em estudo apresenta uma tendência crescente entre 2001 e 2011. Contudo, os valores do desemprego em 2011 são menos favoráveis no concelho Albufeira que nas restantes unidades territoriais em análise. Neste município, a maioria dos desempregados são mulheres (Figura III.58).

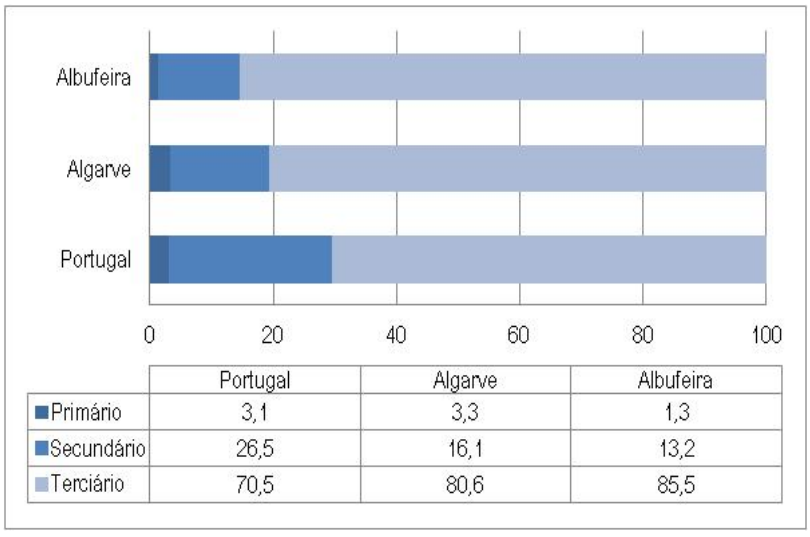



| | Portugal | Algarve | Albufeira |
|---|---|---|---|
| 2001* | 6,8 | 6,2 | 6,2 |
| 2011* | 13,2 | 15,7 | 17,2 |

Fonte: PORDATA, INE Censos 2001e 2011
* Quebra de Série

Figura III.58 – Taxa de Desemprego, 2001 e 2011.

A distribuição da população ativa por sectores de atividade no concelho de Albufeira revela que o sector predominante é o Sector Terciário, com mais de 85,5% do total da população ativa (Figura III.59). Em consequência, o Sector Primário apresenta uma importância diminuta em relação ao total nacional. De notar a fraca importância do sector secundário no concelho em apreço, face à região onde se insere e ao total nacional.




| | Portugal | Algarve | Albufeira |
|---|---|---|---|
| Primário | 3,1 | 3,3 | 1,3 |
| Secundário | 26,5 | 16,1 | 13,2 |
| Terciário | 70,5 | 80,6 | 85,5 |

Fonte: PORDATA, INE Censos 2001e 2011

Figura III.59 – Distribuição da População Empregada por Setores de Atividade, 2011.

## 1.13.4.A Secil Britas S.A. no contexto da base económica do concelho de Albufeira

A SECIL BRITAS é uma empresa do Grupo Secil cuja atividade principal é a exploração de pedreiras para fornecimento de materiais para a indústria da Construção. O grupo é 100% português, com atividade produtiva em Portugal, Angola, Brasil, Cabo Verde, Tunísia, Líbano e Moçambique.

Criada em 1988, a SECIL BRITAS dedica-se à produção e comercialização de agregados naturais, nomeadamente areias, gravilhas, britas, *toutvenant*, balastros e enrocamentos, destinados à produção de materiais de construção (betão, argamassas e misturas betuminosas), à construção rodoviária e ferroviária e à execução de outros trabalhos de engenharia civil.

A SECIL BRITAS possui 12 pedreiras com capacidade de extração de granito e calcários. A sua capacidade anual produtiva instalada é de 7 500 000 t de agregados industriais e 7500 t de blocos.

A pedreira de calcário industrial "Escarpão n.º 3" foi adquirida pela SECIL BRITAS em 1998. A pedreira integra o Núcleo de Pedreiras da Quinta do Escarpão, onde neste se encontram atualmente a laborar mais duas pedreiras, a pedreira de agregados industriais da Costa & Costa, e a pedreira de calcário ornamental da Pedramoca.

Na pedreira "Escarpão n.º 3", para além da atividade extrativa, a empresa Secil Britas procede à transformação e comercialização do calcário industrial desmontado, dispondo para o efeito de sistema de processamento e beneficiação.

Conforme consta do *Inquérito Único de Pedreira*, referente ao ano de 2014[1], a empresa integra no pedreira "Escarpão n.º 3" 7 colaboradores remunerados[2], que manteve durante todo o ano, afetos à extração e à transformação de calcário industrial. A concretização do projeto de licenciamento da pedreira assegurará a manutenção desses postos de trabalho.

O total de remunerações ilíquidas pagas nesse período ascendeu a pouco mais que 137 000€, acrescidas de cerca de 32 360€ de encargos sobre remunerações e de cerca de 3 400 € de outros gastos com o pessoal, totalizando 172760 €.

Nesse mesmo ano, o conjunto de equipamentos móveis utilizados nas atividades da pedreira consistia em: 4 *Dumper*, 2 Pás Carregadoras, 1 Equipamento de Rega, 1 Perfuradora e 2 Escavadoras, totalizando 10 equipamentos móveis. A pedreira possui ainda uma Central de britagem. Estes equipamentos serão utilizados na ampliação da pedreira, prevendo a empresa que na fase de elaboração do projeto poderão ser preconizados outros equipamentos que apresentem melhores desempenhos no cumprimento das tarefas previstas. Refere-se, ainda, que está prevista a substituição dos equipamentos móveis, à medida que se tornem obsoletos, uma vez que a natural evolução tecnológica dos equipamentos e o seu estado de conservação (novos) reduzirá, entre outros, as emissões gasosas e as emissões de ruído, com claras vantagens em termos ambientais.

Em 2014, a pedreira teve uma produção de 245 478 toneladas (à saída da frente de desmonte), da qual resultaram 223 162 toneladas de agregados (matéria-prima processada). Tendo por base os valores de produção total do concelho de Albufeira (Quadro III.63), e a produção da pedreira "Escarpão n.º 3", em

[1] A descrição da atividade da pedreira tem por base os dados constantes do *Inquérito Único de Pedreira*, referente ao ano de 2014, da Direção Geral de Energia e Geologia, do Ministério da Economia.

[2] Devem ainda ser considerados 3 administrativos que asseguram funções para a totalidade das pedreiras da SECIL BRITAS da região do Algarve e o responsável técnico.

2014, verifica-se que a produção desta corresponde a um pouco mais de 57% da produção concelhia (388 719 toneladas) desse ano. Face à produção do Algarve desse mesmo ano, 866.477. toneladas, a produção da pedreira corresponde a cerca de 26% do total.

A produção da pedreira "Escarpão n.º 3" destina-se, na sua maior parte, a abastecer o mercado local e regional, num raio aproximado de 60 a 70 km, limite a partir do qual perde competitividade, devido aos custos de transporte. O mercado preferencial pode assim abarcar a totalidade da região do Algarve, contudo cinge-se essencialmente ao Sotavento Algarvio, uma vez que a empresa possui uma outra pedreira de agregados em Portimão que fornece o Barlavento Algarvio.

A pedreira Escarpão n.º 3 gera hoje, diariamente, cerca de 5 movimentos/hora de veículos pesados[1]. Note-se contudo, que este nível de produção é relativamente baixo face ao histórico da pedreira, reflexo da crise que o setor da construção atravessa. O projeto de ampliação da pedreira, estima uma produção média futura de 600.000 ton/ano, superior à atual portanto, mas em linha com a capacidade instalada. Em todo o caso, será a evolução futura a determinar quer o tráfego associado à exploração, quer a sua distribuição pelas redes viárias, que é sempre determinada, em última análise, não pela produção da pedreira, mas pelas necessidades do mercado.

Em 2014, a pedreira registou um valor na ordem dos 286 mil euros na aquisição dos diversos materiais indispensáveis ao seu funcionamento, designadamente em lubrificantes, filtros, brocas e materiais explosivos, entre outros. Em energia (eletricidade, gasóleo) registou consumos da mesma ordem de grandeza.

Ainda durante o ano de 2014 a empresa procedeu a trabalhos de recuperação paisagística, no reforço da cortina vegetal, colocação de sinalização e enchimento e modelação de áreas já exploradas com estéreis, contudo, como os trabalhos são realizados no âmbito da exploração, não foram identificados gastos de encargos com ambiente no Boletim estatístico.

A ampliação da pedreira insere-se na estratégia de sustentabilidade e crescimento empresarial da SECIL BRITAS, que tem vindo a apostar no reequipamento e modernização das suas unidades de extração e de transformação.

O projeto de ampliação da pedreira tem como principais objetivos a otimização de fatores cruciais, como a estabilidade, qualidade e a segurança dos trabalhos de desmonte, bem como a consolidação das reservas de calcários exploráveis, de acordo com a salvaguarda dos valores ambientais. Para atingir esses objetivos, a SECIL BRITAS pretende gerir de modo sustentado o recurso geológico, tanto nos aspetos quantitativos como qualitativos, promovendo o seu aproveitamento em condições económicas e com o devido cumprimento das normas de higiene e segurança de pessoas e bens, bem como da proteção do ambiente, criando circunstâncias adequadas ao desenvolvimento de uma atividade extrativa moderna e competitiva.

De referir, ainda, que as ligações da empresa à localidade e freguesias vizinhas e às diversas coletividades e entidades locais remonta à fixação da empresa naquele local. Pese embora alguns constrangimentos atuais na economia, a SECIL BRITAS tem vindo a contribuir para a melhoria das condições sociais das coletividades e para o patrocínio de diversos eventos e festividades.

No limite, se a ampliação da pedreira em análise não for viabilizada, a empresa ficará, num prazo relativamente curto, impossibilitada de produzir agregados de calcário com a quantidade e qualidade

[1] Considerando uma produção anual de 250.000 ton, uma carga média de 25 ton, em 250 dias úteis e 8 horas/dia.

exigíveis que permita responder de modo cabal à procura da região do Sotavento Algarvio. Refletindo-se ainda no equilíbrio económico da empresa, uma vez que a curto prazo perderia um ativo estratégico de grande importância.

# 1.14. PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ARQUITETÓNICO

## 1.14.1. Metodologia

Como âmbito de caracterização do descritor Património consideraram-se achados (isolados ou dispersos), construções, monumentos, conjuntos, sítios e, ainda, indícios - toponímicos, topográficos ou de outro tipo, de natureza arqueológica, arquitetónica e etnológica, independentemente do seu estatuto de proteção ou valor cultural. Estes dados são denominados, de forma abreviada, como *ocorrências*.

A metodologia seguida teve como guia a Circular de 10 de Setembro de 2004 sobre os "Termos de Referência para o Descritor Património Arqueológico em Estudos de Impacte Ambiental".

A área de estudo do descritor (AE) é o conjunto territorial formado pela área de incidência (AI) do Projeto e por uma zona de enquadramento (ZE). A AI corresponde à mancha delimitada na cartografia do Projeto e foi objeto de pesquisa documental e prospeção sistemática (Figura III.60). A ZE é uma faixa envolvente da AI com, pelo menos, 1 km de largura. As ocorrências identificadas na pesquisa documental localizadas na ZE não foram alvo de reconhecimento, tendo como finalidade caracterizar, por intermédio das informações disponíveis nas fontes consultadas, o património cultural conhecido e o potencial arqueológico da AI.

A caracterização do descritor Património foi constituída com base numa pesquisa documental, aplicada à AE do Descritor, e na prospeção sistemática da AI do Projeto.

As ocorrências identificadas na pesquisa documental estão listadas no Quadro III.72 e caracterizadas com maior detalhe no Anexo V.

As ocorrências identificadas no trabalho de campo estão também listadas no Quadro III.72 e caracterizadas com maior detalhe no Anexo V.

O zonamento da AI (visibilidade do solo) está cartografado na Figura III.61 e descrito no Anexo V.

Os N.º de referência das ocorrências de interesse cultural, utilizados nos quadros e referidos no texto, correspondem às localizações cartografadas na Figura III.60 e na Figura III.61.

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

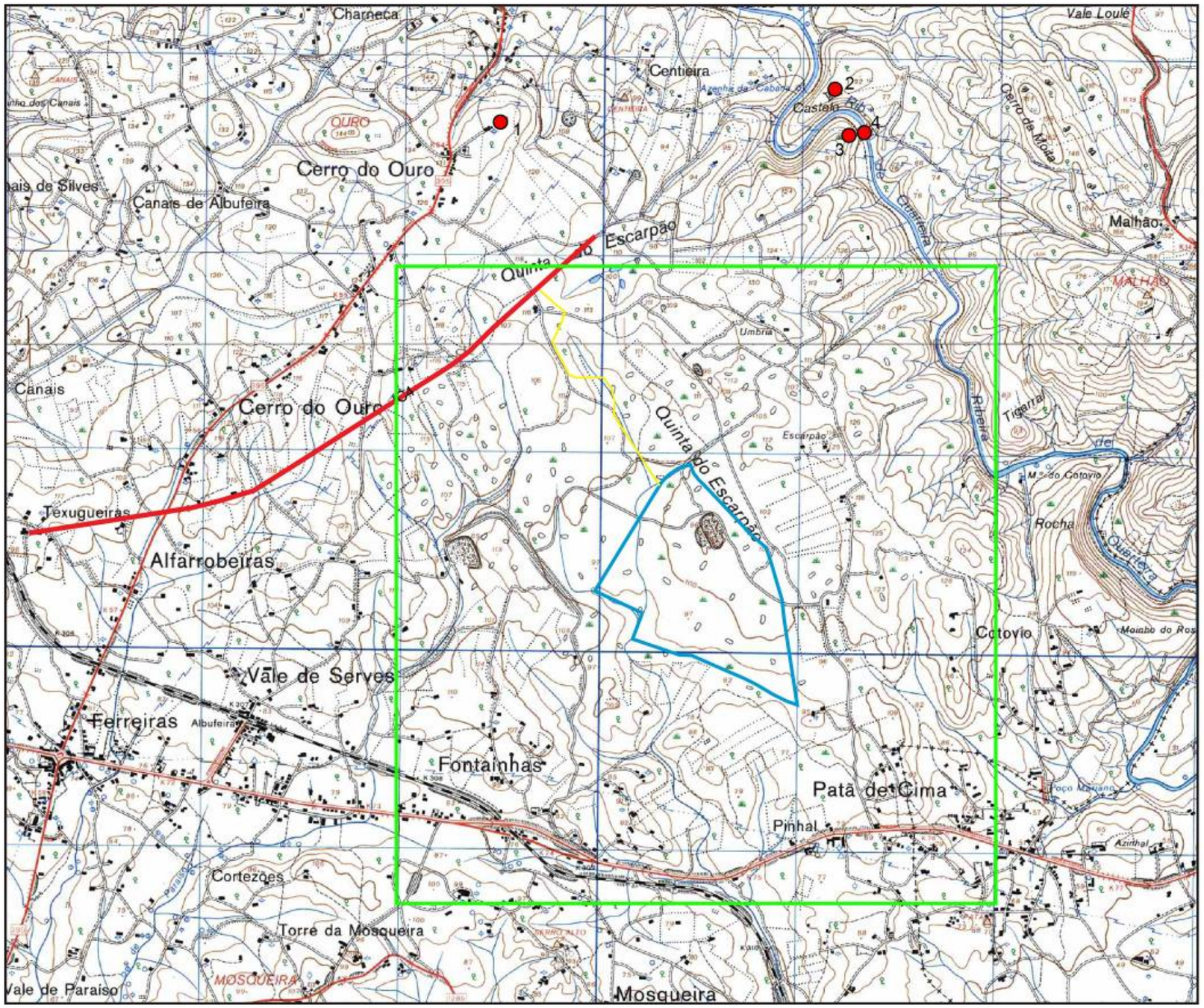



Fig. 1 — EMERITA

**EIA do projecto da pedreira Escarpão PAL7**

Extracto da CMP Esc. 1:25.000
Folhas 596 e 605

**Localização**

**LEGENDA**

- Pedreira Escarpão PAL7
- Acessos existentes
- Zona de Enquadramento
- Ocorrências

Figura III.60 – Localização da Área de Estudo e das Ocorrências de Interesse Cultural.




| Fig. 3 | EMERITA | LEGENDA |
|---|---|---|
| EIA do projecto da pedreira Escarpão PAL7 | Ortofotomapa<br>Zonamento (Visibilidade do Solo) | Área a Licenciar<br>Acessos |

Figura III.61 – Zonamento (Visibilidade do solo) da prospeção arqueológica sobre fotografia aérea.

## 1.14.2. Pesquisa Documental

A pesquisa documental, prévia ao trabalho de campo, serviu para caracterizar o potencial arqueológico da AI e para georreferenciar o património cultural pré-existente, passível de reconhecimento posterior (Quadro III.71).

De modo a evidenciar o potencial arqueológico da região, a pesquisa documental abrangeu uma área envolvente (ZE) até cerca de 1 Km de distância da AI.

As fontes de informação utilizadas incluíram bibliografia específica sobre património cultural, o Plano Diretor Municipal de Albufeira (PDM), as bases de dados de organismos públicos com tutela sobre o Património, nomeadamente da Direção-Geral do Património Cultural (DGPC - Endovélico) e do Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU), a cartografia geológica (CGP) e militar (CMP) e a Câmara Municipal.

Na AI não estão referenciadas ocorrências de interesse cultural.

Na AE não existem imóveis classificados ou em vias de classificação, nem ocorrências de âmbito arqueológico.

A Comissão de avaliação nomeada pela CCDR – Algarve determinou, igualmente, a consulta obrigatória a associações espeleológicas regionais (GEONAUTA, CEEAA – Centro de Estudos Espeleológicos e Arqueológicos do Algarve e CES – Centro de Estudos Subterrâneos de Lagos), assim como ao SPE – Sociedade Portuguesa de Espeleologia. Após contacto via *mail*, não foi obtida qualquer resposta.

Na base de dados da DGPC (Endovélico) e na *Carta Arqueológica do Algarve* não estão identificadas ocorrências.

Em fase de trabalho anterior, realizada no âmbito de EIA executado, em 2006, ao abrigo do *Projeto de Expansão do Núcleo de Pedreiras da Quinta do Escarpão (Paderne, Albufeira)* foi estabelecido contacto telefónico com o arqueólogo da Câmara de Albufeira, Luís Campos. Esta informação adicional veio reforçar os dados que confirmavam a escassez de eventuais ocorrências de cariz arqueológico no sector investigado. Paralelamente, não foi possível identificar condicionantes patrimoniais. Apesar de passada quase uma década, a realidade avaliada não terá sofrido alterações.

Recentemente, João Sequeira, Técnico da Câmara Municipal de Albufeira, na sequência de novo pedido de atualização de dados, informou *que na área em causa - Planalto do Escarpão - localizam-se várias grutas ornamentadas de estalactites e estalagmites com grande interesse científico e estético. Uma destas grutas abre-se na frente Leste da pedreira de coordenadas UTMNB706106 à altitude de aproximadamente 90m. Esta pedreira explorou os calcários do Jurássico Superior, os quais se apresentam bastante carsificados e fragmentados. Na frente, onde se encontra a entrada desta gruta observam-se outras aberturas, algumas das quais penetráveis e concrecionadas. (in Ferreiras - Estudo Histórico,2001). No que se refere ao Património Edificado na área, apenas existem moinhos de água no Cotovio, junto à Ribeira de Quarteira, pelo que na zona não existem sítios ou vestígios de monumentos.* Da bibliografia existente, destaca-se o livro, editado em 2001, pela JFF, "Ferreiras- Estudo Histórico".

A Quinta do Escarpão ocupa um planalto calcário cársico com cerca de 10 km$^2$, situado a cerca de 6 km Nordeste da Vila de Albufeira. O Padre António Carvalho da Costa, na sua obra Corografia Portugueza (...), publicada em três tomos, respetivamente nos anos de 1706, 1708 e 1712, descreve a região de *Albufeyra* como sendo *"...abundante de vinha, gado, caça, & recolhe algum pão: o seu termo tem distante duas legoas da Villa, o lugar de Paderne..."* (vol. III, Livro I, Tratado II. Da Comarca de Tavira,

capítulo V, Da Vila de Albufeyra, pág. 14). Não se regista, nesse momento, qualquer referência à atividade de extração de pedra.

É de conhecimento geral que as coleções arqueológicas do extinto Museu Histórico-Arqueológico, fundado, em 1960, na Ermida de S. Sebastião pelo falecido Padre Semedo de Azevedo, enquadráveis em período romano, são oriundas de escavações efetuadas em vários pontos do Concelho (Retorta, Santa Eulália, outras). Constituem a base do acervo do Museu de Albufeira e, de forma indireta, atestam a ausência de testemunhos de ocupação recolhidos no território em estudo.

A consulta à obra *Levantamento Arqueológico do Algarve – Concelho de Albufeira*, denuncia, como ocorrência única no interior da AE, a *Gruta* ou *Algarão do Escarpão*, localizada, segundo a referência, a 3 km Sul - Sudoeste de Paderne. É descrita como *conjunto de cavidades subterrâneas, abertas nos calcários do Jurássico Superior, atualmente explorados como pedreira*. Não se identificaram vestígios de ocupação humana. Conversa informal com o Prof. Dr. Nuno Bicho, docente da Universidade do Algarve, investigador com base de estudo centrada em território algarvio e trabalhos de prospeção efetuados no local, confirmou a ausência de indícios de povoamento.

Na AE não existem registos de sítios arqueológicos. Restantes pontos de interesse patrimonial assinalados encontram-se em situação periférica, exteriormente salvaguardados da influência direta do projeto. Os vestígios arqueológicos mais próximos, localizados no exterior da AI, reportam quatro ocorrências:

- local mais próximo, junto à povoação com a qual partilha topónimo, *Cerro do Ouro* (CNS 20709) – restos de atalaia (Idade Média), conhecida localmente como vigia, atualmente sobreposta por construção moderna (base de dados Endovélico, DGPC);
- *Castelo de Paderne* (CNS 3284) - fortificação muçulmana construída de taipa, de planta trapezoidal, quase quadrangular, com cerca de 40 m de lado. No interior, uma capela anterior ao séc. XIV. Vestígios arqueológicos de outras estruturas. As escavações revelaram uma sequência de ocupação que inclui vestígios almóadas e posteriores à Reconquista Cristã (Períodos Medieval Islâmico e Medieval Cristão) (base de dados Endovélico, DGPC);
- *Necrópole da Ponte* (CNS 20708) - Romano e Alta Idade Média. Em local não determinado, mas próximo da Ponte Velha, foi identificado um conjunto de sepulturas e um silo, escavados por Estácio da Veiga. Conservam-se, em depósito no Museu Nacional de Arqueologia, duas garrafas, com duas asas, produzidas em cerâmica comum (base de dados Endovélico, DGPC);
- *Paderne* (CNS 1285) - ponte, possivelmente romana, com a data de 1771 inscrita no seu parapeito sobre o arco central, ano de possível reconstrução. Possuí três arcos de volta perfeita, defendidos por dois talha-mares, com parapeito (base de dados Endovélico, DGPC).

Os terrenos envolventes não revelam grande aptidão agrícola, para além da existência de pequenas parcelas e terrenos com oliveira, nem todos devidamente cuidados. A atividade principal, de maior expressão e impacte na paisagem é, sem dúvida, a de extração de pedra.

A análise toponímica não revelou indícios de interesse arqueológico no interior da AE. Na envolvente próxima, *Cerro do Ouro* pode ser indicativo de atividade de mineração, nomeadamente de metal precioso, embora não se apontem provas físicas ou documentais que sustentem tal hipótese.

No Quadro III.71 apresenta-se um resumo das fontes documentais consultadas no âmbito da pesquisa documental.

Quadro III.71. - Síntese da pesquisa documental.

| FONTES DE INFORMAÇÃO | RESULTADOS |
|---|---|
| **Lista de imóveis classificados** (DGPC) | Não contempla ocorrências de interesse cultural na AE. |
| **Bases de dados de sítios arqueológicos** (DGPC) | Não contempla ocorrências de interesse cultural na AE. |
| **Inventário do Património Arquitectónico** (IHRU) | Não contempla ocorrências de interesse cultural na AE. |
| **Instrumentos de planeamento** | **Plano Diretor Municipal**: Ausência de vestígios de interesse cultural na AE. |
| **Cartografia** | **Carta Geológica de Portugal** (CGP): não contempla ocorrências de interesse cultural na AE.<br>**Carta Militar de Portugal** (CMP): Não contempla ocorrências de interesse cultural na AE. |
| **Bibliografia** | A bibliografia consultada não acrescenta novos dados na AE do Projeto, para além dos acima citados. |
| **Contactos com instituições** | Consultou-se a base de dados com sítios georreferenciados da DGPC, a qual não assinala ocorrências na AE.<br>Foi enviado pedido de informações à Câmara Municipal de Albufeira, não tendo sido fornecida qualquer informação.<br>Consulta a associações espeleológicas regionais (GEONAUTA, CEEAA – Centro de Estudos Espeleológicos e Arqueológicos do Algarve e CES – Centro de Estudos Subterrâneos de Lagos), assim como ao SPE – Sociedade Portuguesa de Espeleologia. Após contacto via *email*, não foi obtida qualquer resposta. |

## 1.14.3. Trabalho de Campo

O trabalho de campo ocorreu em 30 de Maio de 2015 e consistiu na prospeção sistemática da AI do Projeto. Foi executado por três arqueólogos e um espelo-arqueólogo, em condições climáticas adequadas ao bom desenvolvimento dos trabalhos de campo. A acessibilidade ao terreno foi favorável e a circulação interna efetuou-se sem problemas.

Como base de trabalho foi utilizada cartografia militar à escala 1:25.000 e fotografia aérea.

Os limites mais marcantes de delimitação do Núcleo de Pedreiras do Escarpão são constituídos pela Via Longitudinal do Algarve, vulgo Via do Infante, a Norte, a EN 125 a Sul e a Ribeira de Quarteira a Nascente. É dominado por um planalto muito carsificado, com declives inferiores a 3%, predominantemente orientados de Norte para Sul, formando uma superfície de aplanação com cotas que rondam os 125 m. Esta superfície estende-se até cerca de 3 km da linha de costa.

Relativamente aos recursos geológicos presentes na área, destacam-se os calcários, os quais têm sido alvo de exploração desde a década de 50. No que se refere aos recursos hídricos, evidencia-se a sobreposição da AI ao maior e mais produtivo aquífero do Algarve.

Sem grandes elementos físicos de relevo (orográficos, hidrográficos ou outros), os solos são pobres, incultos e na sua maioria dificilmente agricultáveis, predominando os afloramentos rochosos de calcário e os solos com uma capacidade de uso com limitações acentuadas.

A prospeção incidiu em áreas de características distintas. A morfologia natural encontra-se nivelada artificialmente por sucessivos depósitos. Segundo informações cedidas por Luís Campos, para além da dinâmica de concentração de excedentes da indústria extrativa, pode tratar-se do resultado da progressiva acumulação de sedimentos oriundos dos mecanismos de construção da rede viária e da marina de Albufeira. Esta ação claramente antrópica e de descontextualização de materiais impede a visualização das características de terreno e encobre os potenciais sinais de atividade ancestral ou temporalmente próxima (para além das extrativas), piorando quando a visibilidade se encontra totalmente condicionada por pequenos despejos de origem ilegal, de origem alheia à atividade industrial. Esse cenário é similar na periferia das pedreiras em lavra ativa. Assim sendo, não se julga suficiente a observação direta e empírica do solo para descortinar possíveis impactos futuros.

Não obstante, foram percorridos raros campos que anteriormente se encontrariam dedicados à agricultura denotando preocupações de manutenção distintas. Na maioria das parcelas, campos de vegetação ou pasto esparso, ofertando apreensão eficiente das características do solo. Assume-se como único sinal de evidente aproveitamento agrícola do sector. Em concomitância, em alguns dos pontos percorridos, manchas cerradas e intransponíveis de arbustos baixos.

Áreas de pedreira em atividade apresentam paisagens abertas, de leitura visual incontestável. Representam, igualmente, enorme impacto negativo na topografia envolvente e constituem o mais evidente sinal de intervenção humana. Na periferia, concentração de vegetação em povoamento denso, aliada a afloramentos rochosos. Deficiente visibilidade e ausência de condições de mobilidade.

Regista-se, ainda, a existência de zonas de aproveitamento industrial, utilizadas como acumulação de excedentes minerais (blocos de calcário rejeitados e entulheiras de sedimentos), dispensados durante a produção. Situam-se, de forma natural, na proximidade das zonas fabris, situação vantajosa para a otimização de escoamento, em terrenos artificialmente terraplanados.

O interior das instalações das pedreiras ativas de maior envergadura foi visitado, uma vez que foi solicitada a necessária autorização prévia. Não se assumiu, apesar disso, fator decisivo para alteração de conclusões finais do estudo, já que se trata de sectores delimitados e descaracterizados, com construção específica e pavimentos parcialmente impermeabilizados ou de terra batida, aptos para circulação intensa.

O trabalho não forneceu dados de interesse arqueológico. Estes resultados são normais e compatíveis com as condições de visibilidade observadas ao nível do solo. Dadas as características gerais de visibilidade do solo, é prudente considerar a possibilidade de existirem vestígios arqueológicos ocultos, pelo coberto vegetal ou no solo.

### 1.14.4. Caracterização da atual ocupação do solo

A AI situa-se em vasto planalto calcário, com cotas a variar entre 90 m e 100 m. Avaliou-se uma área perfeitamente descaracterizada. A entrada efetiva-se por estaleiro. Contígua, enorme cratera de extração. No local, concentração de maquinaria e estruturas de apoio (contentores de obra, oficinas, armazéns). A Norte e Noroeste, morfologia alterada por acumulação de entulhos, escombros e terraplanagens. Novos estradões de circulação, impermeabilizados com gravilha, rasgados na paisagem. Bacias de lama e trincheiras de sondagem distribuem-se pelos terrenos. Escassas parcelas

sem adulteração. Raras clareiras permitem clara observação das potencialidades do solo. Predomínio do coberto herbáceo rasteiro e denso.

O trabalho de campo foi zonado no que concerne às características da ocupação do terreno e de visibilidade do solo para a deteção de estruturas e materiais arqueológicos (Anexo V e Figura III.61).

### 1.14.5. Avaliação arqueo-espelológica

O projeto em análise corresponde a área dominada por rochas do período Jurássico, constituídas por margas e calcários arenosos. Estas rochas são sobretudo utilizadas para a produção de inertes. Toda a zona em avaliação apresenta, praticamente, alterações devido a escavações, aplanamentos e aterros.

O trabalho de campo consistiu sobretudo na observação das áreas onde foi possível progredir a pé. Em espaço situado a SW que parece ainda não se ter registado grandes alterações morfológicas. Não obstante, apresenta a condicionante de se encontrar coberta por vegetação densa, o que apenas permite percorrer uma pequena parte desse sector. A parte observável é constituída sobretudo por "terra rosa" que cobre toda a área. As condições presenciadas não permitiram a observação de qualquer cavidade cársica.

Quadro III.72. - Situação de referência do descritor Património Cultural.

| Referência | | Tipologia Topónimo ou Designação | Inserção no Projeto (AI, ZE) Categoria (CL, AA, AE) Valor cultural e Classificação | | | | | | Cronologia | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | AI | | | ZE | | | | | | | | |
| TC | PD | | CL | AA | AE | CL | AA | AE | PA | PR | F | ER | MC | Ind |
| | 1 | Atalaia; Cerro do Ouro | | | | | 2 | | | | | | M | |
| | 2 | Castelo; Castelo de Paderne | | | | IP | 5 | | | | | | M | |
| | 3 | Necrópole; Necrópole da Ponte | | | | | 3 | | | | | ER | M | |
| | 4 | Ponte; Paderne | | | | | 3 | | | | | ? | M | |

**LEGENDA**

**Referência**. Os números da primeira coluna identificam as ocorrências caracterizadas durante o trabalho de campo (**TC**) e as letras da segunda coluna as que foram identificadas na pesquisa documental (**PD**). Faz-se, desta forma, a correspondência entre as duas fontes de caracterização do Património. As ocorrências estão identificadas na cartografia com estas referências. **Tipologia, Topónimo ou Designação**. **Inserção no Projeto. AI =** Área de incidência do Projeto; **ZE =** Zona de Enquadramento do Projeto. **Categoria. CL** = Património classificado, em vias de classificação ou com outro estatuto de proteção (**M**=monumento nacional; **IP**=imóvel de interesse público; **IM**=imóvel de interesse municipal; **ZP**=zona especial de proteção; **VC**=em vias de classificação; **PL**=planos de ordenamento; **In**=inventário)**; AA** = Património arqueológico; **AE** = Arquitetónico, artístico, etnológico, construído. **Valor cultural e critérios. Elevado (5):** Imóvel classificado (monumento nacional, imóvel de interesse público) ou ocorrência não classificada (sítio, conjunto ou construção, de interesse Arquitetónico ou arqueológico) de elevado valor científico, cultural, raridade, antiguidade, monumentalidade, a nível nacional. **Médio-elevado (4):** Imóvel classificado (valor concelhio) ou ocorrência (arqueológica, arquitetónica) não classificada de valor científico, cultural e/ou raridade, antiguidade, monumentalidade (características presentes no todo ou em parte), a nível nacional ou regional. **Médio (3), Médio-baixo (2), Baixo (1):** Aplica-se a ocorrências (de natureza arqueológica ou arquitetónica) em função do seu estado de conservação, antiguidade e valor científico, e a construções em função do seu arcaísmo, complexidade, antiguidade e inserção na cultura local. **Nulo (0):** Atribuído a construção atual ou a ocorrência de

interesse patrimonial totalmente destruída. **Ind**=*Indeterminado* (**In**), quando a informação disponível não permite tal determinação, ou *não determinado* (**Nd**), quando não se obteve informação atualizada ou não se visitou o local. **Cronologia. PA**=Pré-História Antiga (**i**=Paleolítico Inferior; **m**=Paleolítico Médio; **s**=Paleolítico Superior); **PR**=Pré-História Recente (**N**=Neolítico; **C**=Calcolítico; **B**=Idade do Bronze); **F**=Idade do Ferro; **ER**=Época Romana; **MC**=Idades Média, Moderna e Contemporânea (**M**=Idade Média; **O**=Idade Moderna; **C**=Idade Contemporânea); **Ind**=*Indeterminado* (**In**), quando a informação disponível não permite tal determinação, ou *não determinado* (**Nd**), quando não se obteve informação atualizada ou não se visitou o local. Sempre que possível indica-se dentro da célula uma cronologia mais específica. **Incidência espacial.** Reflete-se neste indicador a dimensão relativa da ocorrência, à escala considerada, e a sua relevância em termos de afetação, através das seguintes quatro categorias (assinaladas com diferentes cores nas células): achado isolado (cor verde); ocorrências localizadas ou de reduzida incidência espacial, inferior a 200m$^2$ (cor azul); manchas de dispersão de materiais arqueológicos, elementos construídos e conjuntos com área superior a 200m$^2$ e estruturas lineares com comprimento superior a 100m (cor vermelha); áreas de potencial interesse arqueológico (cor laranja).

| **INCIDÊNCIA ESPACIAL** | | Áreas de potencial valor arqueológico | |
|---|---|---|---|
| Achado isolado | | Ocorrência de dimensão significativa | |
| Ocorrência de pequena dimensão | | Dimensão não determinada | |

# 1.15. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

## 1.15.1. Considerações iniciais

A diversidade de Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) existentes no quadro da legislação nacional demonstra uma crescente preocupação pelas questões relacionadas com o planeamento e desenvolvimento do território, embora coloque muitas vezes, dificuldades na articulação das várias figuras de gestão territorial. Com frequência, ocorrem situações de sobreposição, e muitas vezes de contradição, de dois IGT para uma mesma região. Tendo em conta as características objetivas destas figuras de gestão do território: ordenamento do território, conservação da natureza, preservação da qualidade do ambiente, entre outros, pode afirmar-se, sem grande erro, que estes acabam por condicionar, de uma forma mais ou menos gravosa, as atividades industriais, em geral, e a indústria extrativa, em particular. Para obviar estas questões de articulação tem havido por parte das entidades competentes uma preocupação crescente na organização destes instrumentos que se reflete na legislação em vigor e na sua evolução recente.

A Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, estabelece as bases da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo e tem como fim, entre outros, valorizar as potencialidades do solo; garantir o desenvolvimento sustentável; aumentar a resiliência do território aos efeitos decorrentes de fenómenos climáticos extremos; evitar a contaminação do solo; reforçar a coesão nacional; salvaguardar e valorizar a identidade do território nacional; racionalizar, reabilitar e modernizar os centros urbanos e os aglomerados rurais; promover a defesa, a fruição e a valorização do património natural, cultural e paisagístico; assegurar o aproveitamento racional e eficiente do solo; prevenir riscos coletivos; Salvaguardar e valorizar a orla costeira, as margens dos rios e as albufeiras; dinamizar as potencialidades das áreas agrícolas, florestais e silvo-pastoris; regenerar o território; e promover a acessibilidade de pessoas com mobilidade condicionada.

A política de solos, de ordenamento do território e de urbanismo é desenvolvida, nomeadamente, através de instrumentos de gestão territorial que se materializam em:

- Programas, que estabelecem o quadro estratégico de desenvolvimento territorial e as suas diretrizes programáticas ou definem a incidência espacial de políticas nacionais a considerar em cada nível de planeamento, e em
- Planos, que estabelecem opções e ações concretas em matéria de planeamento e organização do território bem como definem o uso do solo

Por sua vez, o sistema de gestão territorial organiza-se num quadro de interação coordenada que se reconduz aos âmbitos nacional, regional, intermunicipal e municipal, em função da natureza e da incidência territorial dos interesses públicos prosseguidos.

O decreto-lei n.º 80/2015, de 14 de maio, desenvolve as bases da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, definindo o regime de coordenação dos âmbitos nacional, regional, intermunicipal e municipal do sistema de gestão territorial, o regime geral de uso do solo e o regime de elaboração, aprovação, execução e avaliação dos instrumentos de gestão territorial.

A concretização do referido Sistema de Gestão Territorial nos seus diversos âmbitos é assegurada por um conjunto de coerente e articulado de Instrumentos de Gestão Territorial (IGT). Estes IGT, de acordo com os seus objetivos diferenciados, integram:

- O âmbito nacional é concretizado através dos seguintes instrumentos:
  a) O programa nacional da política de ordenamento do território;
  b) Os programas setoriais;
  c) Os programas especiais.
- O âmbito regional é concretizado através dos programas regionais.
- O âmbito intermunicipal é concretizado através dos seguintes instrumentos:
  d) Os programas intermunicipais;
  e) O plano diretor intermunicipal;
  f) Os planos de urbanização intermunicipais;
  g) Os planos de pormenor intermunicipais.
- O âmbito municipal é concretizado através dos seguintes planos:
  h) O plano diretor municipal;
  i) Os planos de urbanização;
  j) Os planos de pormenor.

A análise do estado de referência no âmbito da infraestruturação e ordenamento do território foi efetuada a diversos níveis, em função dos Planos vigentes sobre a área em estudo. Considerou-se, assim, o enquadramento nacional e regional através do Plano Nacional de Política de Ordenamento do Território, o Plano Nacional da Água e o Plano Regional de Ordenamento do Território do Algarve. O enquadramento sectorial da gestão e proteção da floresta através do Plano Regional de Ordenamento Florestal do Algarve, do Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Algarve. Por fim, o nível concelhio consubstanciado no Plano Diretor Municipal de Albufeira, no Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios e no Plano Intervenção de Espaço Rural do Escarpão.

## 1.15.2. Plano Nacional de Política de Ordenamento do Território

O Plano Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT) "*estabelece as grandes opções com relevância para a organização do território nacional, consubstancia o quadro de referência a considerar na elaboração dos demais instrumentos de gestão territorial [nomeadamente, os PROT e os PDM] e constitui um instrumento de cooperação com os demais Estados-membros para a organização do território da União Europeia*" (artigo 26º); e "*estabelece as opções e as diretrizes relativas à conformação do sistema urbano, das redes, das infraestruturas e equipamentos de interesse nacional, bem como à salvaguarda e valorização das áreas de interesse nacional em termos ambientais, patrimoniais e de desenvolvimento rural*" (artigo 28º).

Por sua vez este Programa foi suportado em documentos estratégicos nacionais e comunitários, em especial no Plano Nacional de Desenvolvimento Económico e Social (PNDES), na Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável (ENDS 2015) e no Esquema de Desenvolvimento do Espaço Comunitário (EDEC).

No Plano de Ação o PNPOT dispõe os seus seis objetivos estratégicos ficando claro, como primeiro objetivo, o destaque conferido aos recursos minerais:

- **OE1 Biodiversidade, recursos e património natural, paisagístico e cultural, sustentabilidade dos recursos energéticos e geológicos, riscos;**
- OE2 Competitividade territorial, integração nos espaços ibérico, europeu, atlântico e internacional;
- OE3 Desenvolvimento policêntrico, reforço das infraestruturas de suporte à integração e coesão territorial;
- OE4 Equidade territorial no provimento das infraestruturas e equipamentos, universalidade de acesso aos serviços, coesão social;
- OE5 Expansão das tecnologias de informação e comunicação e promoção da sua utilização pelos cidadãos, empresas e Administração;
- OE6 Melhorar a qualidade e eficiência da gestão territorial, participação informada, ativa e responsável dos cidadãos e instituições.

Estes objetivos estratégicos desdobram-se em objetivos específicos sendo que aqui o que parece ser mais relevante no OE1 é o Objetivo *específico 8* - Definir e executar uma política de gestão integrada dos recursos geológicos, para o que se afirma "*Os recursos geológicos são bens escassos, não renováveis, necessários para abastecimento das indústrias transformadora e da construção, sendo de realçar o seu potencial para exportações que coloca o sector extrativo numa posição estratégica, com reflexos diretos na economia nacional e no desenvolvimento do mercado de emprego.*

*Os impactes gerados pela exploração interferem com a biodiversidade, o ambiente, a paisagem e a qualidade de vida das populações nas áreas envolventes, pelo que deverão ser geridos numa perspetiva de eficiência, no contexto dos princípios de desenvolvimento sustentável*"

Torna-se, por isso, indispensável promover o aproveitamento dos recursos geológicos numa óptica de compatibilização das vertentes ambientais, de ordenamento do território, económica e social.

Vale a pena elencar as medidas prioritárias assumidas pelo PNPOT (e com interesse para as pedreiras) para este objetivo específico, onde se incluíam já as balizas temporais da sua concretização:

- Atualizar o cadastro e promover a criação de áreas de reserva e áreas cativas para a gestão racional dos recursos geológicos, reforçando a inventariação das potencialidades em recursos

geológicos e mantendo um sistema de informação das ocorrências minerais nacionais (2007-2010);

- Monitorizar e fiscalizar a extração de recursos geológicos no âmbito da legislação específica do sector extrativo e da avaliação de impacte ambiental e assegurar a logística inversa dos resíduos da exploração mineira e de inertes com respeito pelos valores ambientais (2007-2013);
- Concluir o Programa Nacional de Recuperação de Áreas Extrativas Desativadas, em execução para as minas e a finalizar na vertente das pedreiras, com incidência no conteúdo dos Planos Regionais de Ordenamento do Território e nos Planos Municipais de Ordenamento do Território (2007-2008);
- Monitorizar as antigas áreas minerais e de extração de inertes, após a fase de reabilitação ambiental, designadamente pelo desenvolvimento de sistemas de monitorização e controlo *on-line* (2007-2013);

Estas orientações deverão ser assumidas e integradas em IGT de nível inferior de forma a dar-lhes uma forma mais ágil e operacional. No caso, o Plano Regional de Ordenamento do Território do Algarve (PROT Algarve).

## 1.15.3. Plano Regional de Ordenamento do Território do Algarve

O Plano Regional de Ordenamento do Território do Algarve (PROT Algarve) foi aprovado em Conselho de Ministros a 24 de maio de 2007 e publicado no Diário da República, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 102/2007, com as retificações introduzidas pela Declaração de Retificação n.º 85-C/2007, de 2 de outubro, e as alterações inseridas através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 188/2007, de 28 de dezembro, e abrange as opções estratégicas de base territorial, o modelo territorial e as normas orientadoras para a região. O PROT Algarve é constituído por diversos documentos e cartografia orientadora, sendo que a sua aplicação vincula as entidades públicas, que terão que transpor estas normas e diretivas para os respetivos Planos Municipais de Ordenamento de Território (PMOT).

O PROT Algarve estabelece como ambição a afirmação do Algarve como uma região dinâmica, competitiva e solidária no contexto da sociedade do conhecimento, definindo-se como objetivos estratégicos:

- Qualificar e diversificar o *cluster* turismo/lazer;
- Robustecer e qualificar a economia, promover atividades intensivas em conhecimento;
- Promover um modelo territorial equilibrado e competitivo;
- Consolidar um sistema ambiental sustentável e durável.

Deste modo as linhas de intervenção estruturantes de ordenamento e desenvolvimento territorial da Região baseiam-se nas seguintes opções:

1. Sustentabilidade Ambiental, que traduz preocupações de proteção e valorização de recursos naturais e da biodiversidade;
2. Reequilíbrio Territorial, na qual se refletem objetivos de coesão territorial e de fomento do desenvolvimento das áreas mais desfavorecidas do interior da Região;
3. Estruturação Urbana, através da qual se orienta o sistema urbano na perspetiva de uma melhor articulação com os espaços rurais, do reforço da competitividade territorial e da projeção internacional da Região;

4. Qualificação e Diversificação do Turismo, com o objetivo fundamental de melhorar a competitividade e a sustentabilidade do *cluster* turismo/lazer, evoluindo para uma oferta de maior qualidade e para uma maior diversidade de produtos turísticos;

5. Salvaguarda e Valorização do Património Cultural Histórico-Arqueológico, que traduz o reconhecimento do potencial de aproveitamento deste recurso territorial;

6. Estruturação das Redes de Equipamentos Coletivos, que constituem elementos estruturantes da reorganização territorial da Região;

7. Estruturação das Redes de Transportes e Logística, uma lógica de competitividade e equilíbrio territorial e de melhor inserção nos espaços nacional e Europeu.

O PROT Algarve estabelece quatro unidades territoriais, em função dos padrões atuais de ocupação do solo resultado das suas características biofísicas, edafoclimáticas e socioeconómicas, conjugadas com as transformações estruturais operadas ao longo das últimas décadas, fruto da aposta no desenvolvimento das atividades turísticas e do declínio das atividades económicas tradicionais. A pedreira "Escarpão n.º 3" integra-se na unidade territorial "Litoral Sul e Barrocal", na subunidade de Guia/Tunes, defendendo o PROTAL para esta subunidade, a dotação de "*funções de centralidade económica ao nível logístico e de áreas empresariais* (...)"

Das várias opções estratégicas que o PROT Algarve faz referência, a sustentabilidade ambiental é aquele que mais vincula a área de intervenção, nomeadamente, traduzindo "*preocupações de proteção e valorização de recursos naturais e da biodiversidade".*

Esta preocupação ambiental tem expressão na Estrutura Regional de Proteção e Valorização Ambiental (ERPVA), abrangendo áreas fundamentais para a conservação da natureza, como as Áreas da Rede Nacional de Áreas Protegidas, Sítios de Importância Comunitária e Zonas de Proteção Especial. Além destas áreas consideradas pelo PROTAL de áreas nucleares, essencialmente reguladas pela Rede Natura 2000. A área da pedreira Escarpão n.º 3 engloba um corredor ecológico que tem como objetivo "*promover a continuidade ecológica entre as áreas nucleares, bem como assegurar a proteção dos valores naturais não representados nessas áreas*", mais especificamente um corredor ecológico meridional.

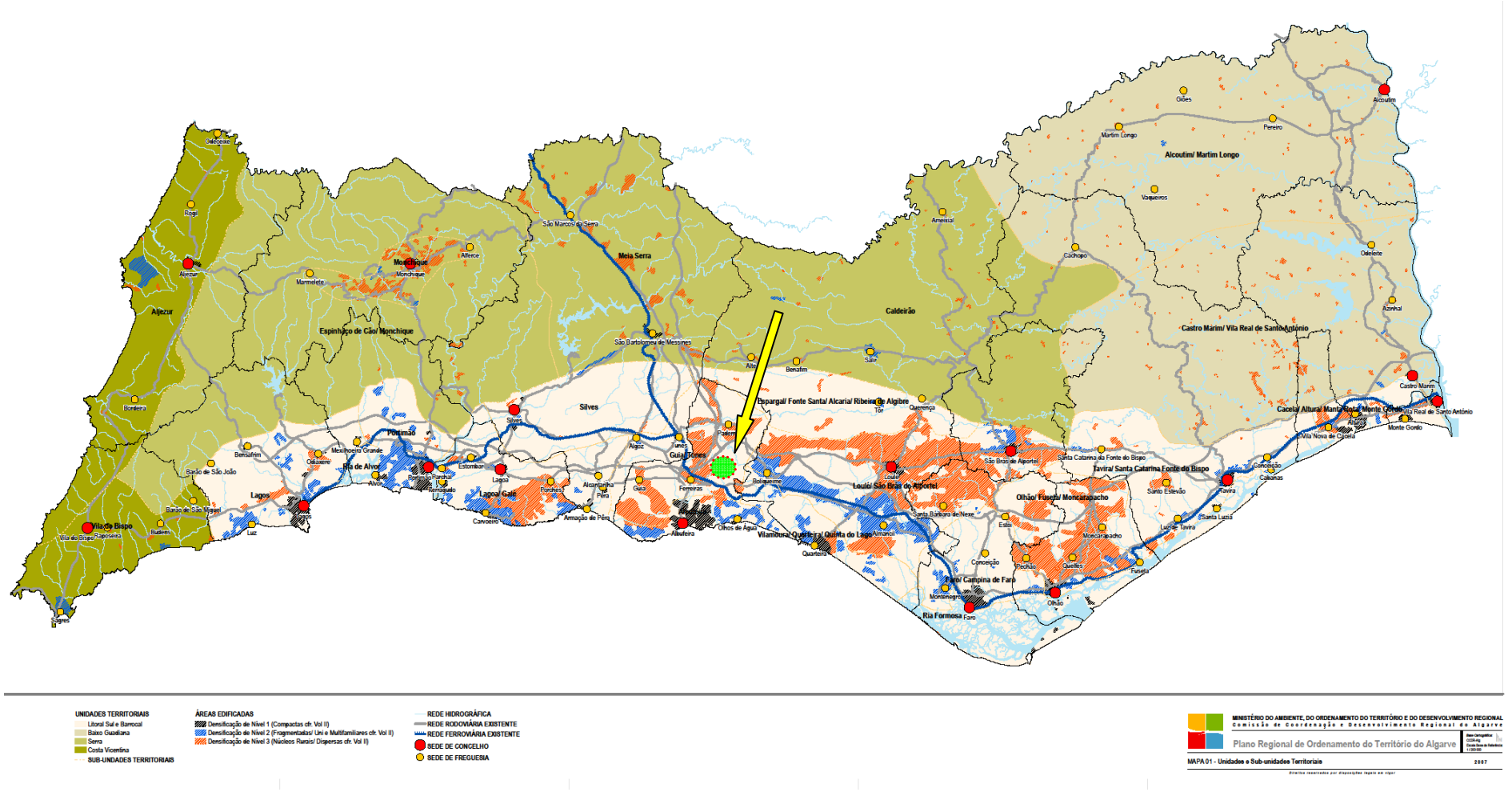



Figura III.62 - Extrato do Mapa 01 - Unidades e Subunidades Territoriais do PROT Algarve.

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

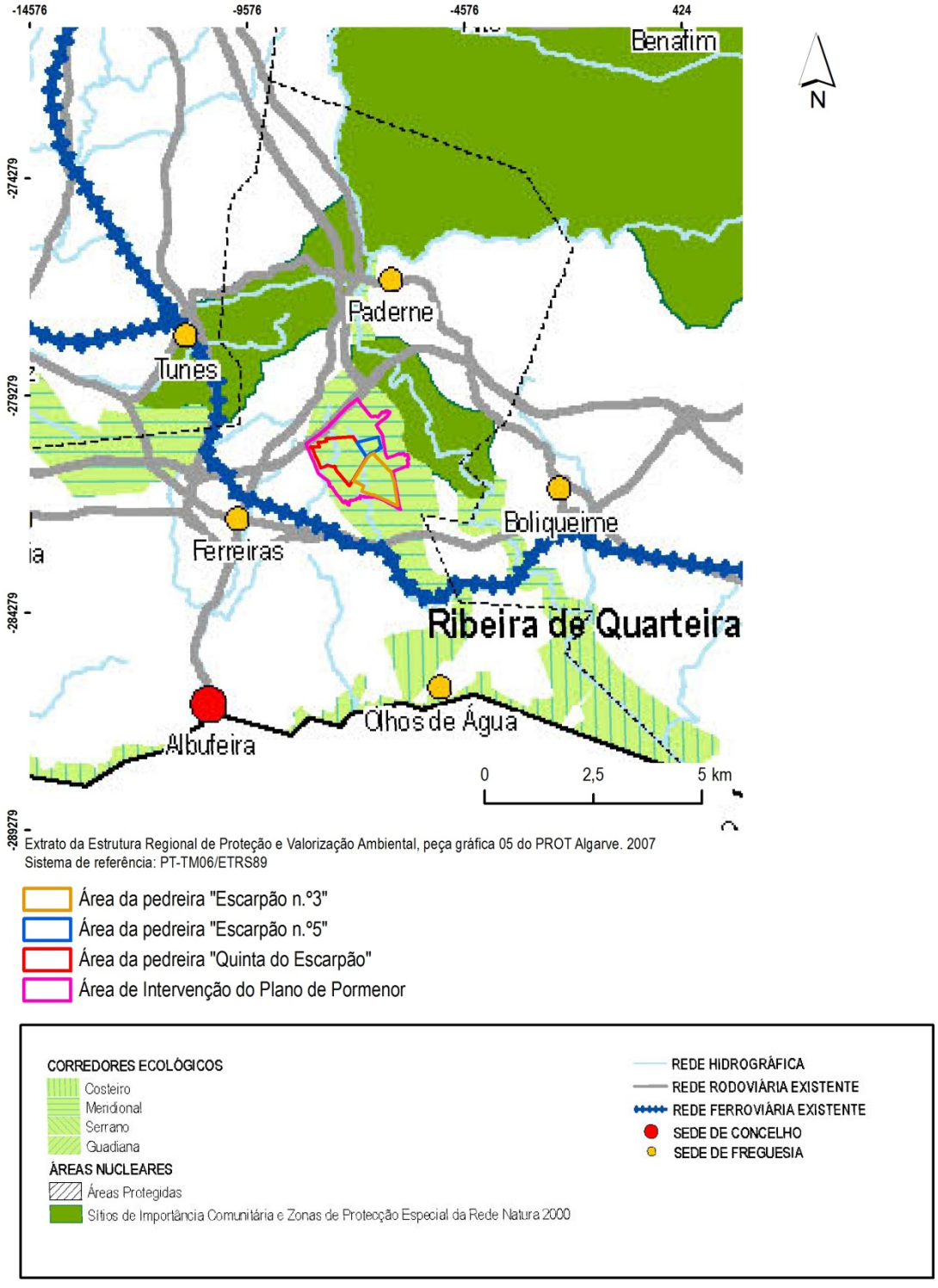



Figura III.63 - Estrutura Regional de Proteção e Valorização Ambiental Unidades Ecológicas do ERPVA na área de intervenção do Plano de Pormenor.

No que respeita à implementação do projeto, o PROT Algarve estabelece um conjunto de normas específicas de carácter sectorial para as atividades extrativas (item 4.9 do ponto 4 do Capítulo V do Volume I – Relatório do Plano).

Nestas normas é determinado que "*a estratégia regional para a indústria extrativa elege, como princípio fundamental, a minimização dos conflitos de uso do solo que se geram sobretudo ao nível dos impactes paisagísticos e ambientais das pedreiras. Neste sentido, em sede de revisão do PDM, deverão ser rigorosamente delimitadas as áreas de incidência das atividades extrativas: quer as que se encontram em exploração, quer as áreas de reserva para exploração futura, quer ainda aquelas em que a exploração já foi abandonada.*

*As normas orientadoras para estas áreas, que distinguem as três situações de exploração referidas, são as seguintes:*

*a) Todas as áreas que contenham pedreiras em atividade, deverão dispor de Plano Ambiental e de Recuperação de Pedreira (PARP) elaborado nos termos da legislação específica em vigor. As medidas de gestão e de minimização de impactes, incluídas nestes planos, deverão ser complementadas, em sede de plano municipal de ordenamento do território, por regulamentação específica que assegure o enquadramento na envolvente, nomeadamente em termos de integração paisagística, acessos e circulação de veículos pesados, afastamento ao edificado envolvente (faixas non-aedificandi), sistemas de escoamento e drenagem de águas e localização de escombreiras;*

*b) As áreas de reserva para futura exploração de recursos minerais, ou de expansão de pedreiras existentes, devem ser objeto de regulamentação em sede de revisão do PDM, no sentido de manter o uso atual do solo até ao futuro início de exploração ou, em alternativa, permitir usos não edificáveis que não inviabilizem a futura exploração do recurso mineral;*

*c) As áreas em que a atividade extrativa tenha cessado, ou que venha a cessar no futuro, devem ser objeto de recuperação ambiental e paisagística nos termos do PARP, se existir, ou com base num projeto de recuperação e reconversão de uso a desenvolver pela Autarquia Local, ou com base num acordo contratualizado entre o município e o promotor privado, ou pelo promotor privado. Este projeto, caso implique a reclassificação do uso do solo estabelecido nos instrumentos de gestão territorial em vigor, deverá adotar a figura legal de plano de pormenor, eventualmente numa modalidade simplificada;*

*d) Os projetos de recuperação a que se refere a alínea anterior poderão prever o desenvolvimento de atividades compatíveis com os valores em presença, sem prejuízo do respeito pelos regimes próprios exigíveis, como sucede no caso da edificabilidade. A recuperação das pedreiras, dependendo da localização, poderá envolver a deposição controlada de resíduos de construção e demolição*."

No Volume III do PROT Algarve - Elementos Complementares, são definidas as estratégias sectoriais regionais que complementam as opções estratégicas de base territorial, sendo que Capítulo 6 é dedicado à indústria extrativa.

"*A estratégia relativamente à indústria extrativa visa assegurar a exploração ordenada do potencial existente, assegurando simultaneamente a compatibilização das indústrias extrativas com as restantes ocupações do território no âmbito dos instrumentos de planeamento.*

*Neste sentido, definem-se os seguintes objetivos operativos:*

- *Resolução dos conflitos territoriais e legais entre as áreas destinadas e a destinar a indústrias extrativas e a proteção dos valores naturais, as necessidades de infraestruturação e de edificação, recorrendo á delimitação de áreas de proteção geológica;*
- *Delimitação em PDM, no âmbito dos respetivos processos de revisão, dos zonamentos das áreas exploradas a reconverter, das áreas em exploração e das áreas de reserva para futura exploração, bem como das disposições regulamentares aplicáveis e definição das zonas non aedificandi, de forma por forma a minimizar os impactes resultantes das emissões de poeiras e ruido gerados pela atividade extrativa;*
- *Definição dos usos do solo anteriores ao início da exploração nas áreas de reserva para futura exploração, e dos usos posteriores ao termo da exploração para as áreas esgotadas ou cuja exploração tenha cessado, com indicação dos termos em que será efetuada a recuperação paisagística do local."*

## 1.15.4. Plano Regional de Ordenamento Florestal do Algarve

O Plano Regional de Ordenamento Florestal do Algarve (PROF Algarve) foi aprovado pelo decreto Regulamentar n.º 17/2006, de 20 de outubro, suspenso parcialmente, por da iniciativa do governo, pela Portaria n.º 78/2013, de 19 de fevereiro de 2013, e pela Portaria n.º 141/2015, de 21 de maio.

Este Plano abrange os municípios de Albufeira, Alcoutim, Aljezur, Castro Marim, Faro, Lagoa, Lagos, Loulé, Monchique, Olhão, Portimão, São Brás de Alportel, Silves, Tavira, Vila do Bispo e Vila Real de Santo António.

De acordo com o regulamento deste plano, o PROF é um instrumento de gestão de política sectorial que incide sobre os espaços florestais e visa enquadrar e estabelecer normas específicas de uso, ocupação, utilização e ordenamento florestal, com o fim de promover e garantir a produção de bens e serviços e o desenvolvimento sustentado destes espaços. O Plano tem ainda uma abordagem multifuncional, isto é, integra as funções de: produção, proteção, conservação de *habitats,* fauna e flora, silvo pastorícia, caça e pesca em águas interiores, recreio e enquadramento paisagístico.

O PROF Algarve como plano sectorial que é, compatibiliza-se com os planos regionais de ordenamento do território (PROT) e assegura a contribuição do sector florestal para a elaboração e alteração dos restantes instrumentos de planeamento, sendo que as orientações estratégicas florestais nele constante, fundamentalmente no que se refere à ocupação, uso e transformação do solo nos espaços florestais, terão que ser integradas nos planos municipais de ordenamento do território (PMOT) e nos planos especiais de ordenamento do território (PEOT).

O PROF Algarve "*propõe-se ao ordenamento dos espaços florestais norteado por uma visão de futuro: espaços florestais desenvolvidos de forma sustentável e multifuncional, ordenados com vista à proteção contra incêndios florestais, que garantam a proteção dos solos, dos recursos hídricos e das zonas de conservação e em que a atividade cinegética, a silvo pastorícia e a exploração de produtos não-lenhosos e o lazer e recreio complementem a exploração económica de madeira e de cortiça*" (artigo 5.º do decreto Regulamentar n.º 17/2006, de 20 de outubro).

O PROF Algarve identifica e caracteriza as sub-regiões homogéneas da sua área de influência, as zonas críticas do ponto de vista da defesa da floresta contra incêndios, as zonas sensíveis para a conservação da natureza, a rede regional de Florestas Modelo, os terrenos submetidos a regime

florestal e os corredores ecológicos. Como se pode verificar na Figura III.64, a área proposta para a pedreira Escarpão n.º 3 integra-se na sub-região homogénea "Barrocal" e integra Zonas sensíveis para a conservação, uma vez que localizada em "corredor ecológico - limite inferior".

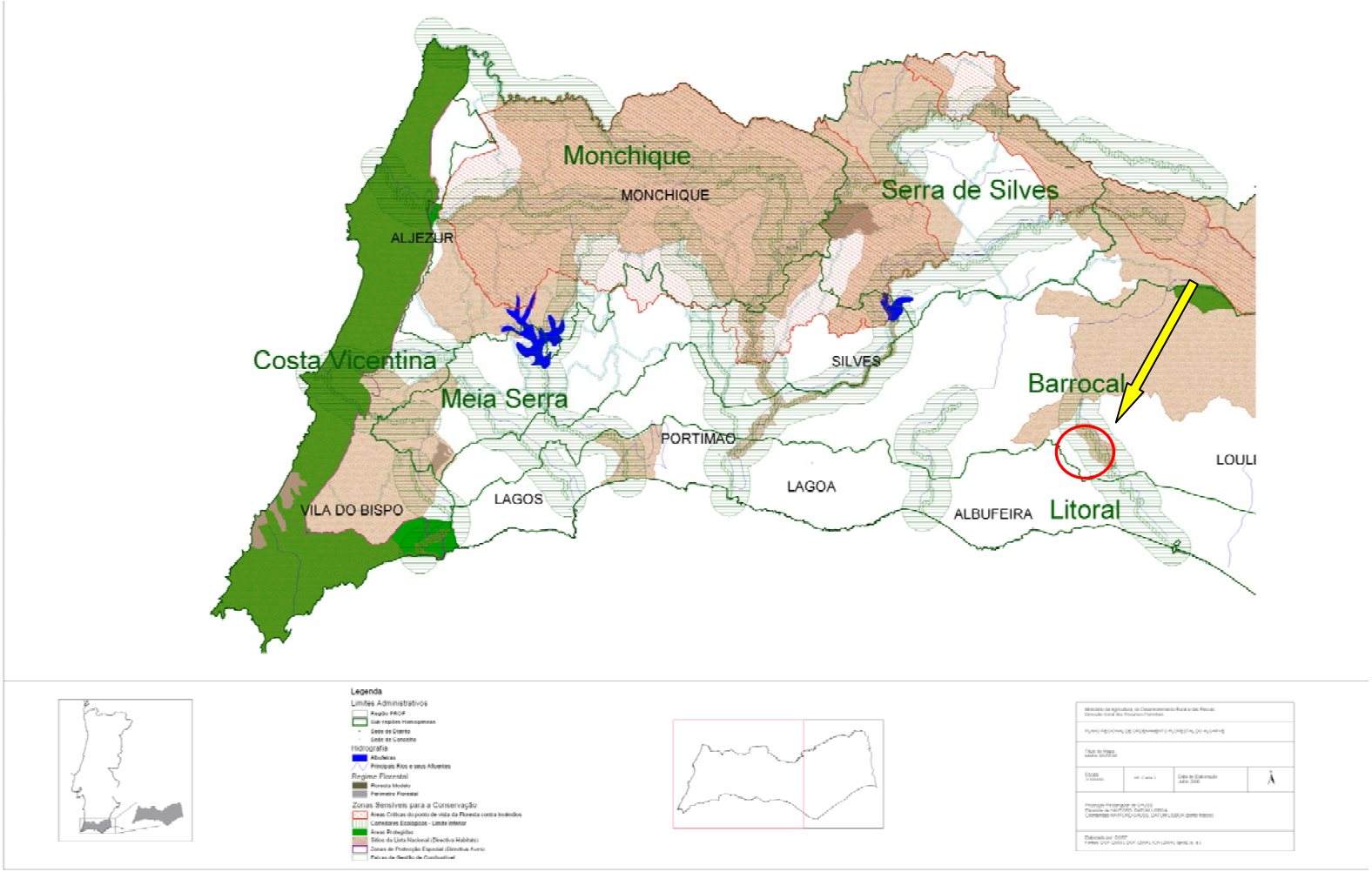



Figura III.64 - Extrato do Mapa 1 - Mapa Síntese do PROF Algarve.

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

O PROF Algarve possui os seguintes objetivos específicos, comuns a toda a sua área de influência: diminuir o número de ignições de incêndios florestais; diminuir a área queimada; promover o redimensionamento das explorações florestais de forma a otimizar a sua gestão, aumentar o conhecimento sobre a silvicultura das espécies florestais; e monitorizar o desenvolvimento dos espaços florestais e o cumprimento do Plano (artigo 12.º do diploma acima mencionado).

Como referido a área da pedreira Escarpão n.º 3 integra-se na sub-região homogénea "Barrocal". De acordo com o ponto 1 do Artigo 18.º do decreto Regulamentar mencionado, na sub-região "Barrocal" visa-se a implementação e incrementação das funções de proteção, de conservação dos *habitats,* de espécies de fauna e da flora, de geomonumentos e de produção. A fim de prosseguir as referidas funções, são estabelecidos os seguintes objetivos específicos (ponto 2 do artigo 18.º do mesmo diploma):

*"a) Recuperar as áreas em situação de maior risco de erosão;*

*b) Controlar e mitigar os processos associados à desertificação;*

*c) Adequar a gestão dos espaços florestais aos objetivos de conservação dos habitats, da fauna e da flora;*

*d) Diversificar os espaços florestais arborizados, de acordo com o potencial produtivo da sub-região;*

*e) Promover a produção e produtos não-lenhosos, nomeadamente, a alfarroba, o medronho, o pinhão e as ervas aromáticas, condimentares e medicinais, produção de cogumelos e seus circuitos de comercialização;*

*f) Adequar os espaços florestais à crescente procura de valores paisagísticos e de atividades de recreio, de forma equilibrada e em consonância com os objetivos de conservação da sub-região, nomeadamente:*

*i) Definir as zonas com bom potencial para o desenvolvimento de atividades de recreio e com interesse paisagístico;*

*ii) Dotar as zonas prioritárias para recreio e com interesse paisagístico com infraestruturas de apoio;*

*iii) Adequar o coberto florestal nas zonas prioritárias para a utilização da atividade de recreio e com interesse paisagístico;*

*iv) Controlar os impactos dos visitantes sobre as áreas de conservação;*

*g) Ordenar a atividade cinegética, enquadrando-a com os objetivos de conservação nos espaços florestais, nomeadamente:*

*i) Aumentar o conhecimento do potencial cinegético da região;*

*ii) Aumentar o número de áreas com gestão efetiva, a rendibilidade da atividade cinegética e manter a integridade genética das espécies cinegéticas;*

*iii) Aumentar o nível de formação dos responsáveis pela gestão de zonas de caça;*

*iv) Recuperar e manter a população cinegética, favorecer e expandir os seus habitats nas zonas com potencial."*

No âmbito do PROF Algarve são estabelecidas as normas de intervenção nesta sub-região, as quais se centram em funções de conservação (de habitats classificados, da flora e da fauna protegida, e de recursos genéticos essencialmente ao longo das linhas de água), funções de recreio e de suporte à caça e conservação das espécies cinegéticas.

Determinam-se, ainda, as espécies florestais e correspondentes modelos de silvicultura a incentivar e a privilegiar na sub-região homogénea "Barrocal": Azinheira, Pinheiro-manso, Medronheiro, Alfarrobeira, Cipreste comum, Cipreste do Buçaco, Pinheiro de Alepo, essencialmente em povoamento puro para produção de fruto ou lenho.

Para esta sub-região devem privilegiar-se ainda as seguintes espécies: carvalho cerquinho, casuarina, choupos, freixos, juníperos, nogueira-preta, pinheiro bravo, plátano, salgueiros, sobreiro e zambujeiro. Quando as características edafoclimáticas locais assim o justifiquem podem ser privilegiadas outras espécies florestais.

Deve ainda ser considerado o facto da pedreira Escarpão n.º 3 se integrar em "corredor ecológico- limite inferior". De acordo com o artigo 10.º do PROF "*os corredores ecológicos contribuem para a formação de meta populações de comunidades da fauna e da flora, tendo como objetivo conectar populações, núcleos ou elementos isolados, e integram as margens dos principais rios e seus afluentes diretos, (...) de modo a assegurar a continuidade de coberto florestal*."

No âmbito do planeamento florestal as normas a aplicar nos corredores ecológicos são as consideradas "*para as funções de proteção e de conservação, nomeadamente a subfunção de proteção da rede hidrográfica, com objetivos de gestão e intervenções florestais ao nível da condução e restauração de povoamentos nas galerias ripícolas, bem como a subfunção de conservação de recursos genéticos, com objetivos de gestão da manutenção da diversidade genética dos povoamentos florestais e manutenção e fomento dos próprios corredores ecológicos*."

## 1.15.5. Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Algarve

O Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas (PGBH) que integram a Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve (RH8), foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros nº 16-E/2013, de 22 de março.

O PGBH da RH8 pretende contribuir, de forma integrada e articulada com as demais figuras de planeamento, para orientar a proteção e a gestão das águas e a compatibilização das suas utilizações com as respetivas disponibilidades de acordo com a Lei da Água[1]:

- Garantir a utilização sustentável da água, assegurando a utilização dos RH disponíveis pelas gerações atuais sem comprometer a sua utilização pelas gerações futuras;
- Proporcionar critérios de afetação aos vários tipos de usos pretendidos, tendo em conta o valor económico de cada um deles, bem como assegurar a harmonização da gestão das águas com o desenvolvimento regional e as políticas sectoriais, os direitos individuais e os interesses locais;
- Fixar as normas de qualidade ambiental e os critérios relativos ao estado das águas.

O PGBH da RH8, enquanto instrumento de planeamento das águas, visa a gestão, a proteção a valorização ambiental, social e económica das águas ao nível da bacia hidrográfica a que respeita

De acordo com os elementos disponíveis[1], a área da pedreira Escarpão n.º 3 abrange a massa de água subterrânea Albufeira - Ribeira de Quarteira e quanto às águas superficiais localiza-se na bacia do Sotavento - sendo a massa de água superficial mais próxima, a Este, a ribeira de Quarteira.

[1] Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada pelo Decreto-lei n.º 245/2009, de 22 de setembro, e pelo Decreto-lei n.º 130/2012, de 22 de junho.

De acordo com o diagnóstico elaborado no âmbito do referido Plano, a massa de água subterrânea Albufeira - ribeira de Quarteira apresenta Bom estado. Contudo encontra-se particularizado, que a análise à qualidade da água deste sistema efetuada no âmbito do PBHRA revela que as águas deste sistema apresentam uma qualidade fraca, quer para abastecimento, quer para regadio.

Ainda de acordo com o diagnóstico elaborado, as massas de água superficiais da bacia do Sotavento, especificamente, na Ribeira de Quarteira refere-se que "*na estação de Ponte Rodoviária, a água apresentou-se "Muito Poluída" entre 1990 e 1994 (com exceção do ano de 1993 em que se encontrou "Fracamente Poluída"), devido ao excesso de coliformes fecais e/ou fosfatos; em 1995 e 1996, a água apresentou-se "Extremamente Poluída" devido ao excesso de SST; em 1997 e 1998 classificou-se como "Poluída", devido aos coliformes fecais e totais; em 1999, apresentou-se "Muito Poluída", tendo em conta os coliformes totais e os SST; e em 2001 apresentou-se "Poluída", devido aos SST. Sobre as massas de água superficiais refere-se que as principais causas de pressão são constituídas pelas descargas de águas residuais domésticas, pelas escorrências dos terrenos agrícolas e pelos efluentes das explorações agropecuárias, influenciando a sua qualidade para os diversos usos, causando problemas de poluição orgânica (expressa nas cargas orgânicas dos efluentes) e enriquecimento das águas em nitratos e fósforo"*

Por fim, e ainda de acordo com os mesmos elementos, a indústria extrativa constitui uma "*potencial pressão"* relativamente às fontes tópicas de poluição das massas de água subterrâneas, uma vez que "*embora para estas pressões pontuais não sejam atualmente*[2] *conhecidos pontos de descarga, o facto é que a escavação destas zonas contribuem, na maior parte dos casos para a exposição dos níveis piezométricos, tornando as massas de água subterrânea particularmente vulneráveis a eventuais substâncias contaminantes que sejam introduzidas no meio hídrico*."

Nos elementos disponíveis do PGBH da RH8, são ainda apresentadas diversas medidas para atingir o bom estado das águas, essencialmente:

- Medidas e ações necessárias para a execução da legislação nacional e comunitária de proteção da água;
- Medidas que se destinam a condicionar, restringir e interditar as atuações e utilizações suscetíveis de perturbar os objetivos específicos das massas de água e medidas dirigidas a zonas de infiltração máxima das massas de água subterrâneas;
- Medidas de proteção, de melhoria e de recuperação das massas de água;
- Medidas necessárias para prevenir ou reduzir o impacte de casos de poluição acidental;
- Medidas a serem tomadas na sequência de derrames de hidrocarbonetos ou outras substâncias perigosas;
- Medidas de promoção do uso eficiente e sustentável da água;
- Medidas para a recuperação de custos dos serviços da água, incluindo os custos ambientais e de escassez.

Assim, no âmbito da atividade extrativa e especificamente do Plano de Pedreira objeto deste EIA deverão ser desenvolvidas as medidas necessárias para prevenir o impacte de casos de poluição

[1] http://www.apambiente.pt/

[2] Em fevereiro 2012.

acidental e as medidas a serem tomadas na sequência de derrames de hidrocarbonetos ou outras substâncias perigosas. Nesta pedreira devem ainda ser consideradas as medidas de promoção do uso eficiente e sustentável da água.

## 1.15.6. Plano Diretor Municipal de Albufeira

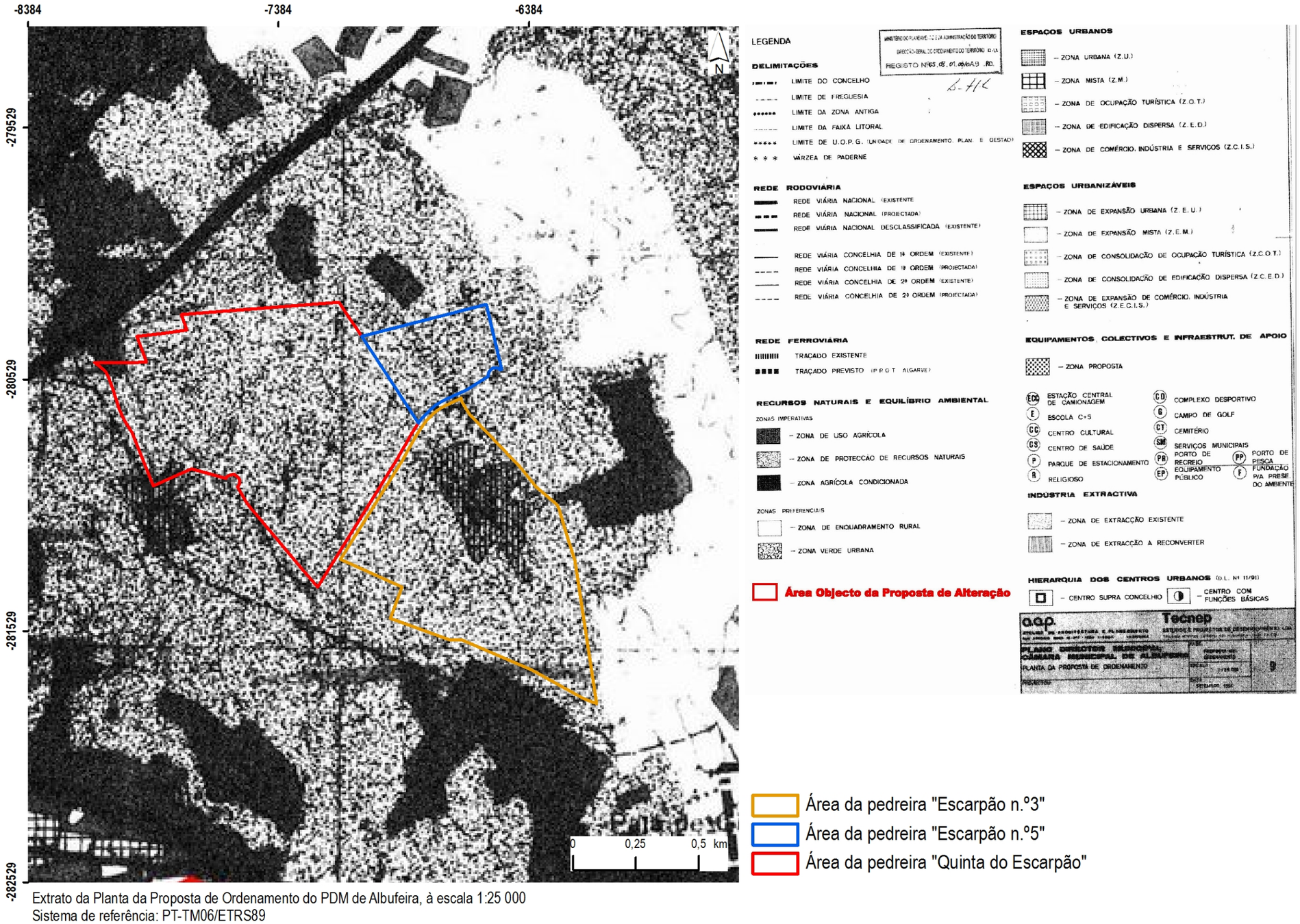
A análise do ordenamento do território a nível local baseou-se no Plano Diretor Municipal (PDM) de Albufeira, ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 43/95, de 4 de maio, alterado pelas Deliberações n.º 2544/2007 e n.º 2545/2007, de 28 de dezembro, alterado por adaptação pela Deliberação n.º 871/2008, de 25 de março, retificado pela Deliberação n.º 2818/2008, de 27 de outubro, alterado e republicado pelo Aviso n.º 12779/2015, de 2 de novembro.

De acordo com o artigo n.º 17.º do Regulamento do PDM de Albufeira, são estabelecidas classificações de espaço segundo o uso do solo, nomeadamente, os "Espaços de Indústria Extrativa".

Já de acordo com o artigo 41.º do mesmo Regulamento a Zona de extração existente, entendida esta como "aquela que resulta da exploração de argilas ou calcários já instalada na área do município, devendo (…)", devendo "possuir obrigatoriamente licenciamento e autorização para o exercício de atividades industriais", em cumprimento da legislação que à data tutelava a atividade e demais legislação ambiental.

Refere ainda o artigo 41.º que "Qualquer proposta de novas unidades deverá ser autorizada sob a forma de alteração ao Plano"

No que respeita à Planta de Ordenamento, a área de intervenção do projeto da pedreira "Escarpão n.º 3", pedreira licenciada à data da publicação do PDM de Albufeira, enquadra-se parcialmente em "Espaços de Indústria Extrativa" e em espaços "Recursos naturais e equilíbrio ambiental" na categoria "Zona de proteção de recursos naturais" (Figura III.65).




Extrato da Planta da Proposta de Ordenamento do PDM de Albufeira, à escala 1:25 000
Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89

Figura III.65 – Extrato da Planta de Ordenamento do PDM de Albufeira.

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

De acordo com o artigo 22° do regulamento do PDM, a classificação "Zona de proteção de recursos naturais" aplica-se às áreas de grande valor ecológico, importantes para a estabilidade e perenidade dos sistemas naturais e da qualidade do ambiente em geral. O mesmo artigo define que na "Zona de proteção de recursos naturais" o "*regime de uso do solo fica sujeito às regras constantes no anexo IV* [relativos a construção], *desde que respeitadas as disposições derivadas das servidões e restrições de utilidade pública em vig*or", não se incluindo a atividade extrativa.

Ainda no âmbito do PDM de Albufeira, na Planta de Condicionantes foram identificadas para a área da pedreira do Escarpão n.º 3 as servidões administrativas e restrições de utilidade pública Reserva Ecológica Nacional (REN) e Reserva Agrícola Nacional (RAN) melhor explanadas no Capítulo III-1.15.9.

## 1.15.7. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios do concelho de Albufeira

O Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) do concelho de Albufeira tem por objetivo dar cumprimento às disposições do Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios, previsto no decreto-lei n.º 124/2006, de 28 de junho, alterado e republicado pelo decreto-lei nº 17/2009, de 14 de janeiro, relativo ao Sistema de Defesa da Floresta contra Incêndios.

O PMDFCI constitui um instrumento operacional de planeamento, programação, organização e execução de um conjunto de ações de prevenção, pré-supressão e reabilitação de áreas ardidas, que visa concretizar os objetivos estratégicos definidos e quantificados no Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PNDFCI).

O PMDFCI tem os seguintes eixos estratégicos:

i. Aumento da resiliência do território aos incêndios florestais

   Determina-se a criação de sistemas de gestão de combustível e o desenvolvimento de processos que permitam aumentar o nível de segurança de pessoas e bens, tornando os espaços florestais mais resilientes à ação do fogo.

ii. Redução da incidência dos incêndios

   Determina-se a intervenção cuidada ao nível da prevenção, com o objetivo de reduzir ou anular a possibilidade de se iniciar um incêndio, diminuir a sua capacidade de desenvolvimento e mitigar os efeitos indesejáveis que o incêndio pode originar, atuando em duas vertentes, o controlo das ignições e o controlo da propagação.

iii. Melhoria da eficácia do ataque e da gestão dos incêndios

   Estabelece-se a organização e a mobilização preventiva de meios e a disponibilidade dos recursos, para que se possa a garantir a deteção e extinção rápidas dos incêndios.

iv. Recuperar e reabilitar ecossistemas

   Determina-se a recuperação e a reabilitação de áreas ardidas, tendo como objetivo tornar os ecossistemas mais resilientes aos incêndios florestais. A recuperação e reabilitação de áreas ardidas pressupõe dois níveis de atuação:

   - a estabilização de emergência (intervenções imediatas) com o objetivo de evitar a degradação dos recursos (água e solo) e das infraestruturas (rede viária florestal e passagens hidráulicas);

- a reabilitação de povoamentos e habitats florestais, (intervenções a médio prazo) que têm por objetivo o restabelecimento do potencial produtivo e ecológico dos espaços florestais afetados por incêndios ou por agentes bióticos na sequência dos mesmos.

v. Adoção de uma estrutura orgânica funcional e eficaz

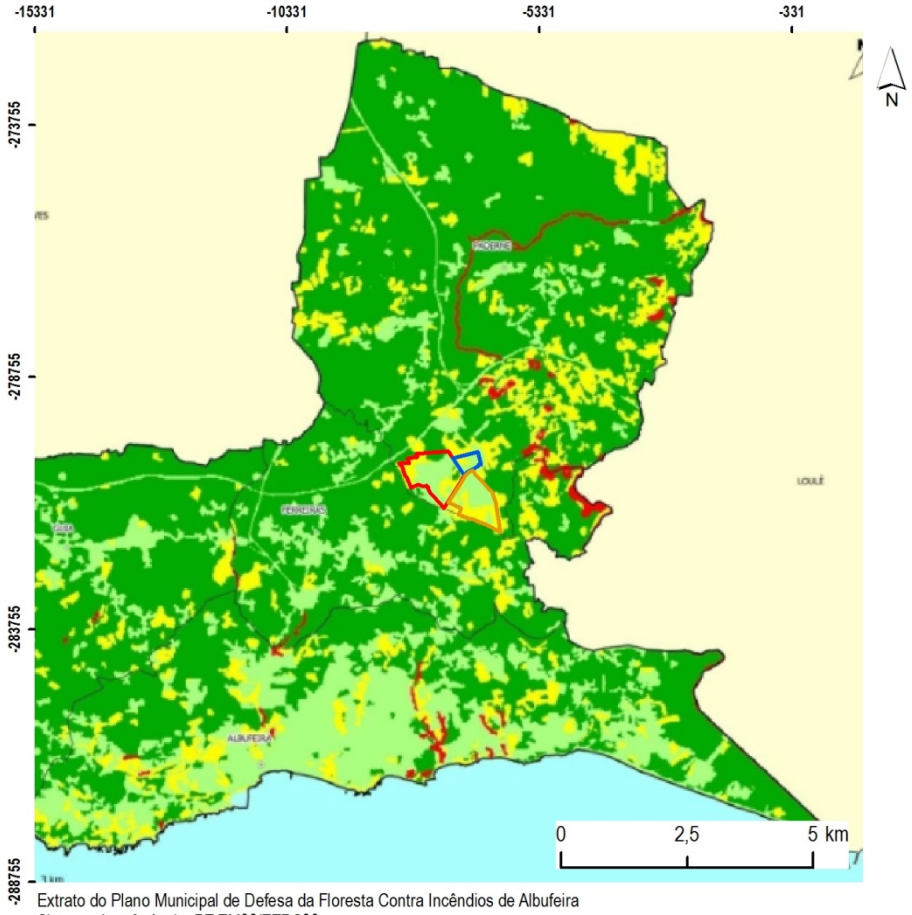
Determina-se a organização e articulação dos diferentes organismos na defesa da floresta, para concretização das ações definidas no PMDFCI

Já o PDFCI de Albufeira de 2015 a 2019 tem estabelecido como objetivos e metas:

| OBJETIVOS | METAS ANUAIS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| **REDUZIR A ÁREA ARDIDA ANUAL** (não ultrapassar a área média anual ardida na última década) | Área < 6 ha | Área < 6 ha | Área < 5 ha | Área < 5 ha | Área < 5 ha |
| **REDUZIR O NÚMERO DE OCORRÊNCIAS** (não ultrapassar o n.º médio anual da última década) | N.º de ocorrências < 35 | N.º de ocorrências < 35 | N.º de ocorrências < 30 | N.º de ocorrências < 30 | N.º de ocorrências < 30 |
| **ASSEGURAR A 1.ª INTERVENÇÃO EM MENOS DE 20 MINUTOS** | Em todo o concelho | Em todo o concelho | Em todo o concelho | Em todo o concelho | Em todo o concelho |

O PMDFCI do concelho de Albufeira apresenta vários elementos cartográficos, destacando-se o Mapa de Perigosidade de Incêndio Florestal.

De acordo com o Mapa de Perigosidade de Albufeira, a área da pedreira "Escarpão n.º3" encontra-se classificada como de perigosidade muito baixa (Figura III.66). Não sendo especificada qualquer condicionante.




Extrato do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Albufeira
Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89

Área da pedreira "Escarpão n.º3"
Área da pedreira "Escarpão n.º5"
Área da pedreira "Quinta do Escarpão"




Figura III.66 – Perigosidade de Incêndio Florestal do concelho de Albufeira.

## 1.15.8. Plano de Intervenção em Espaço Rural do Escarpão

O plano de pormenor na modalidade de plano de intervenção no espaço rural do Escarpão (PIER do Escarpão) foi aprovado na sessão ordinária da Assembleia Municipal de Albufeira em 26 abril de 2012 e publicado em Diário da República pela Deliberação n.º 723/2012, de 24 de maio.

O PIER do Escarpão tem uma área de intervenção de 326 ha, inteiramente localizados na Freguesia de Paderne, cerca de 7 km a Norte da cidade de Albufeira. A área do PIER está implantada entre a A22-Via do Infante de Sagres, a Norte, e a EN125 e a linha de caminho-de-ferro do Algarve, a Sul.

O PIER do Escarpão tem como objetivos gerais:

"a) *Estabelecer condições para o reforço do cluster extrativo, integrando as componentes de RCD reciclagem e produção de energias renováveis, tendo como referência uma estratégia de desenvolvimento de médio e longo prazo;*

*b) Estabelecer as regras de ocupação e gestão do território das áreas extrativas existentes e potenciais, das áreas de atividades que utilizam a matéria-prima extraída e da área de atividades de triagem e reciclagem de resíduos da construção e demolição, que possa contribuir para a adequada recuperação paisagística das pedreiras;*

*c) Promover a adequada implantação de unidades de produção de energias renováveis que aumentem a ecoeficiência das unidades industriais instaladas;*

*d) Desenvolver um projeto de educação ambiental que valorize o património geológico e concorra para a promoção da sustentabilidade da atividade extrativa;*

*e) Desenvolver um programa de execução que garanta o cumprimento de ações de qualificação territorial, requalificação ambiental e paisagística*."

Já a proposta de organização espacial das áreas de exploração apresentada no PIER do Escarpão sustentam-se no seguinte conjunto de objetivos específicos:

"a) Minimizar os impactes ambientais e paisagísticos resultantes do desenvolvimento da atividade extrativa;

b) Promover a concentração das atividades de transformação, garantindo as necessárias condições de segurança e de proteção ambiental;

c) Definir unidades de exploração que garantam um aproveitamento sustentável, eficaz e eficiente do recurso."

De acordo com a Planta de Implantação do PIER do Escarpão a área da pedreira "Escarpão n.º 3" integra-se em Espaços afetos à Exploração de Recursos Geológicos - Espaços Destinados à Indústria Extrativa (Figura III.67).

Segundo o artigo 8.º do diploma mencionado, nos Espaços Destinados à Indústria Extrativa "*É permitida a exploração extrativa desde que cumpridas as seguintes condições:*

*a) A exploração de cada pedreira deve ser efetuada de forma faseada, não podendo ter em cada momento mais de 15 ha em exploração;*

*b) No interior do perímetro de cada unidade de exploração, o somatório das áreas em recuperação e das áreas não exploradas terá de ser sempre superior a 50 % da área total;*

*c) A altura máxima das bancadas de exploração, durante os trabalhos de lavra será de 15 m para as pedreiras de calcário industrial, e de 10 m para as pedreiras de calcário ornamental e de calçada;*

*d) A altura máxima das bancadas de exploração, na situação final de escavação, será de 10 m para todas as tipologias de pedreira, de forma a permitir a integração dos trabalhos entre pedreiras contíguas e dar cumprimento à legislação vigente;*

*e) A largura de pisos, durante os trabalhos de lavra, será superior a 20 m para as pedreiras de calcário industrial, e de 10 m para as pedreiras de calcário ornamental e de calçada, de forma a permitir a circulação e a manobra dos equipamentos móveis;*

*f) A largura mínima de pisos, na situação final da escavação, será de 10 m, de modo a assegurar a estabilidade estrutural das frentes e do maciço rochoso remanescente, facilitando a circulação dos equipamentos móveis e as atividades de recuperação paisagística subsequentes;*

*g) A exploração do calcário será realizada por degraus direitos, das cotas mais altas para as mais baixas, de forma a racionalizar a exploração e a melhorar o seu desempenho em matéria de segurança;*

*h) A exploração deverá ser concertada e integrada nas zonas confinantes entre pedreiras, de forma a garantir a continuidade das pedreiras contíguas e a evitar a criação de desníveis desadequados;*

*i) A deposição de estéreis deverá ocorrer nas zonas a definir para esse efeito observando as regras de estabilidade geotécnica."*

É igualmente "permita a beneficiação do calcário extraído desde que cumpridas as seguintes condições:

*a) Na beneficiação do calcário extraído o explorador utilize as melhores tecnologias disponíveis;*

*b) A descarga ou lançamento de efluentes provenientes de processos de beneficiação deverá estar legalmente autorizada e o efluente deverá cumprir sempre os critérios de qualidade legalmente impostos."*

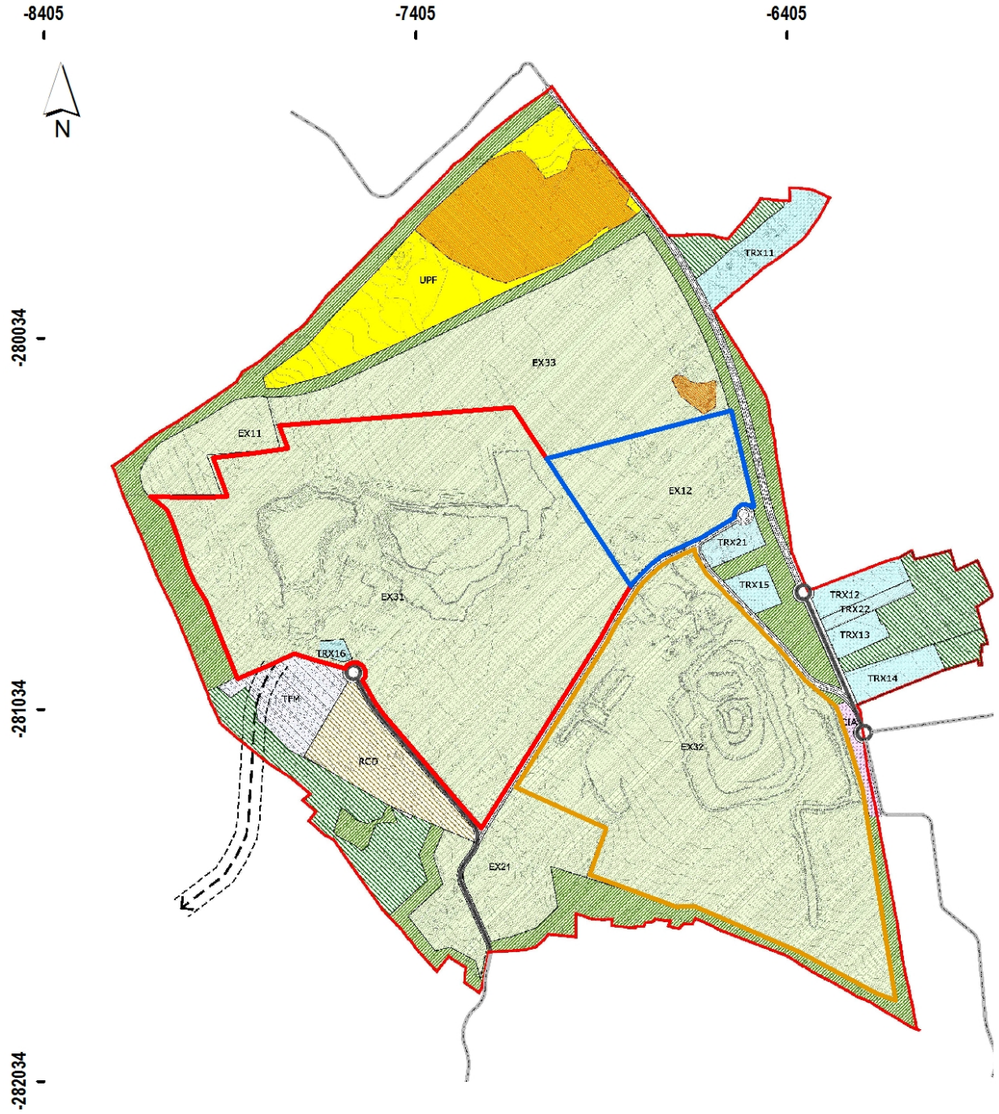
São também permitidas "obras de construção de edifícios ou outras estruturas, para uso como anexos de pedreira desde que seja cumprido o índice máximo de impermeabilização de 0,02 e de um índice máximo de implantação de 0,015 e as edificações não tenham mais de um piso".

Contudo, "não é permitido licenciamento de qualquer unidade de transformação, excetuando as que sejam consideradas anexos de pedreira, nos termos da legislação em vigor".

No âmbito do PIER do Escarpão foram ainda estabelecidas medidas de proteção ambiental e de segurança, especificamente na elaboração do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, e nas regras a cumprir no âmbito do desenvolvimento da atividade extrativa no que concerne ao Ruído, Qualidade do ar, Recursos Hídricos, Desmatação e Decapagem, e Segurança e Saúde.

Ainda no âmbito do PIER do Escarpão, na Planta de Condicionantes foram identificadas para a área da pedreira do "Escarpão n.º 3" as servidões administrativas e restrições de utilidade pública REN e domínio hídrico, melhor explanadas no Capítulo III-1.15.9.

*(Página intencionalmente deixada em branco)*




Extrato da Planta de Implantação do PIER do Escarpão, Fevereiro 2011.
Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89

Limite do Plano de Pormenor

**Espaços Afectos à Exploração de Recursos Geológicos**

Espaços Destinados à Indústria Extractiva

**Espaços Afectos a Actividades Industriais**

Espaços Destinados à Valorização dos Recursos Geológicos

Espaços Destinados à Reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição

**Espaços Destinados à Produção de Energias Renováveis**

Espaço Destinado à Produção de Energias Renováveis

**Espaços Naturais**

Espaços de Recuperação Paisagística

Espaços de Conservação

**Espaços Destinados à Recuperação Ambiental**

Espaços de Recuperação Ambiental

**Espaços Destinados a Equipamentos e Outras Estruturas**

Centro de Interpretação Ambiental

Terminal Ferroviário de Mercadorias

**Espaços canais**

Via interna principal

Via interna secundária

Via externa principal

Espaço Reservado para Caminho-de-Ferro

Figura III.67 - Planta de Implantação do PIER do Escarpão.

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

## 1.15.9. Servidões e restrições de utilidade pública

No presente capítulo são analisadas as condicionantes legais que constituem o "conjunto das servidões e restrições de utilidade pública que impendem sobre um determinado território, condicionando a sua utilização."[1] Este tipo de informação encontra-se compilada na planta de Condicionantes do PDM "*planta, de presença obrigatória no conteúdo documental dos planos municipais de ordenamento do território, que identifica as servidões e restrições de utilidade pública em vigor que possam constituir limitações ou impedimento a qualquer forma específica de aproveitamento do solo.*[2]"e, no caso, na planta de Condicionantes do PIER do Escarpão.

Importa ainda referir que área classificada como RAN no âmbito do PDM de Albufeira, o deixou de ser no âmbito do PIER do Escarpão. De facto, a área de RAN é atualmente a corta da pedreira.

Na área de intervenção da pedreira Escarpão n.º 3, verifica-se a incidência das seguintes servidões administrativas e outras restrições de utilidade pública: a Reserva Ecológica Nacional; o Domínio hídrico; a Proteção a rodovias e Proteção a redes de transporte de energia elétrica de média tensão.

Quadro III.73. – Servidões e restrições de utilidade pública na área pedreira Escarpão n.º 3

| RECURSOS NATURAIS | FONTE |
|---|---|
| **RECURSOS HÍDRICOS** | |
| Domínio Hídrico | Plano de Intervenção em Espaço Rural do Escarpão- Planta de Condicionantes . |
| **RECURSOS ECOLÓGICOS** | |
| Reserva Ecológica Nacional | Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/1996, de 5 de junho - delimitação REN concelhia.<br>Portaria n.º 85/2012, de 29 de março - alteração REN na área do PIER do Escarpão |
| **INFRAESTRUTURAS** | |
| **REDE ELÉTRICA** | |
| Postes elétricos média e baixa tensão | Levantamento topográfico, 2014 |

### 1.15.9.1. Recursos Hídricos

#### 1.15.9.1.1 Domínio Hídrico

A constituição de servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativas ao Domínio Hídrico segue o regime previsto na Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, na Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (com as alterações introduzidas decreto-lei n.º 130/2012, de 22 de junho) e no decreto-lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.

[1] DGOTDU, 2005.
[2] *Idem*.

Na área da Pedreira Escarpão n.º 3, existe pequenos troços de linha de água não navegável nem flutuáveis, pelo que apresentam uma servidão de 10 metros para cada lado.

## 1.15.9.2. Recursos ecológicos

### 1.15.9.2.1 Reserva Ecológica Nacional

A Reserva Ecológica Nacional (REN) do concelho de Albufeira encontra-se aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/1996, de 5 de junho, e posteriormente alterada pela Portaria n.º n.º 85/2012, de 29 de março, na área do PIER do Escarpão.

Como se pode observar na Planta de Condicionantes do PIER do Escarpão (Figura III.68), a totalidade da área da pedreira do Escarpão integra REN, em tipologia de Áreas de Máxima Infiltração.

O regime da REN rege-se pelo decreto-lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, revisto e republicado pelo decreto-lei n.º 239/2012, de 2 de novembro.

De acordo com este decreto-lei, a REN "*é uma estrutura biofísica que integra o conjunto das áreas que, pelo valor e sensibilidade ecológicos ou pela exposição e suscetibilidade perante riscos naturais, são objeto de proteção especial*" (ponto 1 do Artigo 2º) pelo que "*visa contribuir para a ocupação e o uso sustentáveis do território e tem por objetivos*:

*a) Proteger os recursos naturais água e solo, bem como salvaguardar sistemas e processos biofísicos associados ao litoral e ao ciclo hidrológico terrestre, que asseguram bens e serviços ambientais indispensáveis ao desenvolvimento das atividades humanas;*

*b) Prevenir e reduzir os efeitos da degradação da recarga de aquíferos, dos riscos de inundação marítima, de cheias, de erosão hídrica do solo e de movimentos de massa em vertentes, contribuindo para a adaptação aos efeitos das alterações climáticas e acautelando a sustentabilidade ambiental e a segurança de pessoas e bens;*

*c) Contribuir para a conectividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza;*

*d) Contribuir para a concretização, a nível nacional, das prioridades da Agenda Territorial da União Europeia nos domínios ecológico e da gestão transeuropeia de riscos naturais." (ponto 3 do Artigo 2º)*

Nas áreas de REN são interditas "*ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em operações de loteamento, obras de urbanização, construção e ampliação, obras hidráulicas, vias de comunicação, aterros, escavações e destruição do revestimento vegetal, não incluindo as ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo e das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais*." Excetuam-se "*os usos e as ações que sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN*" e consideram-se compatíveis com a REN os usos e ações que, cumulativamente, não coloquem em causa as funções das respetivas áreas, nos termos do Anexo I deste decreto-lei e constem do seu Anexo II.

A área demarcada como REN insere-se na categoria "Áreas Estratégicas de proteção e recarga de aquíferos" (definidas no decreto-lei n.º 93/90, de 19 de março, como "Área de Máxima Infiltração". Nestas áreas, à luz da legislação atual, será necessário comunicar a ação à Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional competente para a implementação do projeto, uma vez que a abertura de

uma pedreira ou a sua ampliação encontra-se classificada como uma ação compatível com os objetivos que regem a REN.

De acordo com o Anexo I do decreto-lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, revisto e republicado pelo decreto-lei n.º 239/2012, de 2 de novembro, as "Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos" correspondem às "*áreas geográficas que, devido à natureza do solo, às formações geológicas aflorantes e subjacentes e à morfologia do terreno, apresentam condições favoráveis à ocorrência de infiltração e recarga natural dos aquíferos e se revestem de particular interesse na salvaguarda da quantidade e qualidade da água a fim de prevenir ou evitar a sua escassez ou deterioração*".

Destaca-se que "*quando a pretensão em causa esteja sujeita a procedimento de avaliação de impacte ambiental ou de avaliação de incidências ambientais, a pronúncia favorável da comissão de coordenação e desenvolvimento regional no âmbito desses procedimentos compreende a emissão de autorização*" (ponto 7 do Artigo 24º).

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

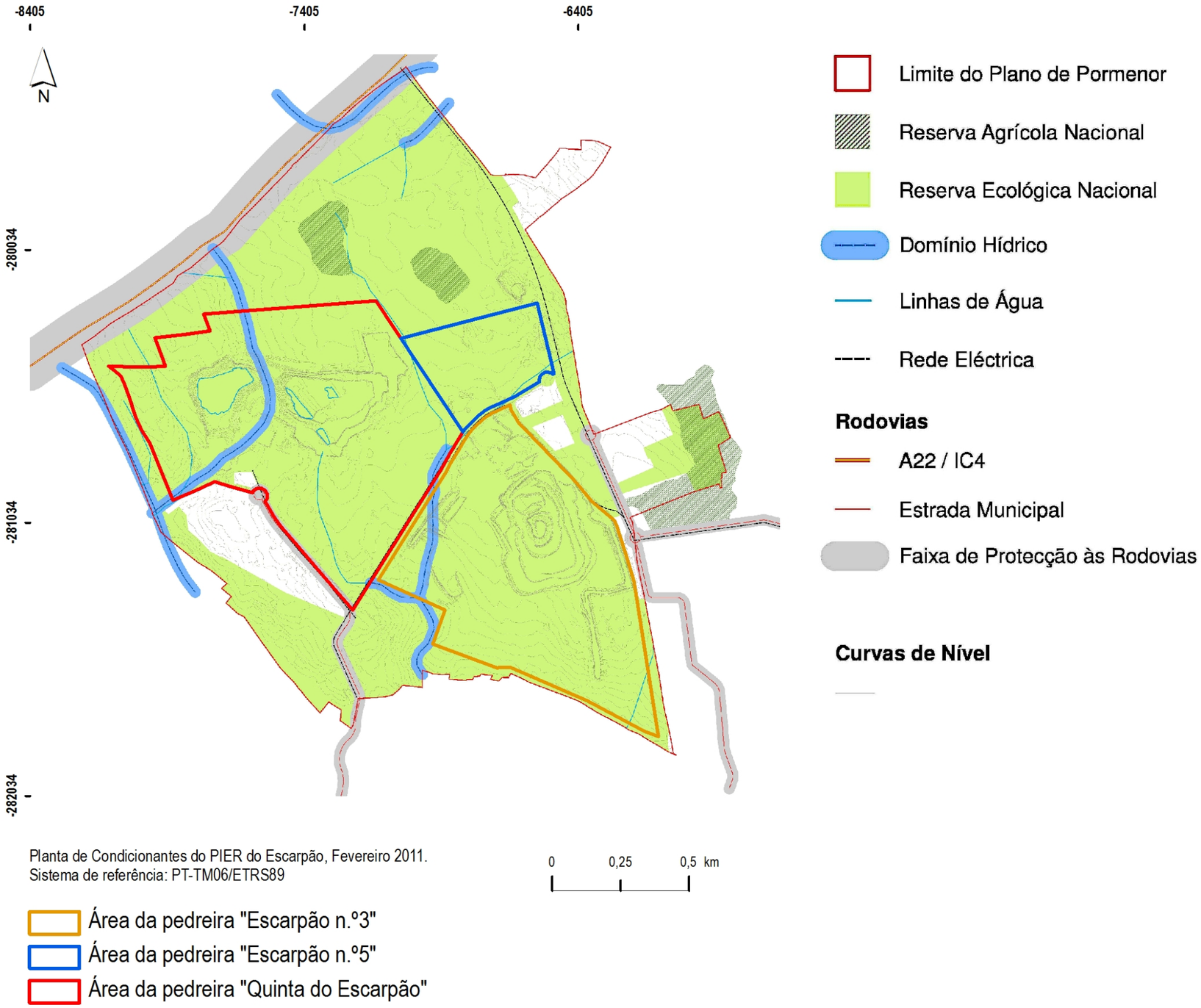



Figura III.68 – Planta Condicionantes do PIER do Escarpão.

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

## 1.15.9.3. Infraestruturas

### 1.15.9.3.1 Rede Elétrica

De acordo com o levantamento topográfico elaborado para o presente Projeto, na área de intervenção existem postes elétricos de média tensão.

A pesquisa e a exploração de massas minerais não podem ser licenciadas nas zonas de terreno que circundam edifícios, obras, instalações, monumentos, acidentes naturais, áreas ou locais classificados de interesse científico ou paisagístico (n.º 1, art.º 4º, decreto-lei n.º 270/2001, 6 outubro, alterado e republicado pelo decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de outubro). Tais zonas designam-se por zonas de defesa e devem observar as distâncias fixadas em portaria de cativação ou, na falta destas, as seguintes distâncias medidas a partir da bordadura da escavação (n.º 1, art.º. 4º, decreto-lei n.º 270/2001, 6 outubro, alterado e republicado pelo decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de outubro). No que respeita aos postes elétricos de média e alta tensão deverá ser contemplada uma faixa de proteção de 30 m de raio.

# 2. PROJEÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

Neste capítulo procede-se à análise e avaliação da evolução da situação atual na ausência da implementação do Projeto da ampliação da pedreira "Escarpão n.º 3". Este exercício, tal como qualquer outro tipo de projeção, define, essencialmente, uma evolução tendencial dos fatores ambientais considerados na situação atual, por um lado e, por outro, considera o enquadramento institucional em que se insere o projeto em causa com base, sobretudo, nos instrumentos de planeamento e ordenamento do território definidos para a área.

Este exercício prospetivo tem por objetivo principal fundamentar a avaliação dos impactes ambientais que se apresenta no capítulo seguinte. Não se pretende, desta forma, proceder a uma análise exaustiva dos efeitos resultantes da não implementação do Projeto, mas sim perspetivar a evolução tendencial de alguns dos fatores ambientais.

A análise efetuada incide, essencialmente, sobre os efeitos que terá, como referido, a opção de não ser implementado o Projeto (opção zero) e tem por base o estado atual do ambiente da área em estudo.

No que respeita ao PDM de Albufeira a área de intervenção do projeto enquadra-se em espaços "Recursos naturais e equilíbrio ambiental" na categoria "Zona de proteção de recursos naturais", incompatível portanto com a abertura de uma pedreira. No entanto, no PIER do Escarpão a área da pedreira "Escarpão n.º 3" integra-se em Espaços afetos à Exploração de Recursos Geológicos - Espaços Destinados à Indústria Extrativa.

Deste modo, e no que respeita à evolução futura da área de intervenção do projeto, poderá vir a ocorrer uma ocupação muito semelhante à proposta, mantendo-se a situação atual dos vários fatores avaliados.

Como cenário menos provável, existe a possibilidade de não haver lugar à implementação de nenhum projeto de extração de inertes, pelo que a área a licenciar, poderá manter-se, no essencial, inalterada, isto é, com solos incultos. Neste caso, a manutenção da situação atual terá, sobretudo, reflexos significativos nos fatores de ordem socioeconómica, dado que as vertentes de carácter biofísico e ecológico se apresentam bastante estáveis. Neste cenário, a SECIL BRITAS, seria forçada a realizar trabalhos de prospeção noutra área uma vez que, face à situação de pré-esgotamento da pedreira, a abertura de uma nova exploração se revela essencial para responder às solicitações dos clientes e suprir as necessidades de matéria-prima.

Na ausência do licenciamento relativo à ampliação da pedreira, os trabalhos de extração continuarão até ao esgotamento total das reservas presentes na área licenciada, o que se verificará a relativamente curto prazo. Durante este período assistir-se-ia à continuação dos efeitos descritos na situação de referência, verificando-se os impactes negativos e positivos que daí podem ser inferidos. Findo este período, o encerramento da pedreira continuaria a ser acompanhado da implementação do Plano de Recuperação Paisagística, de acordo com a licença em vigor.

Do ponto de vista biofísico, e dado que a área de ampliação da pedreira se encontra atualmente abandonada e não sofre grandes pressões urbanísticas, caso o Projeto não venha a ser aprovado, é de prever que no decurso do seu período de vida útil não ocorram alterações significativas.

Assim sendo, analisam-se seguidamente as perspetivas de evolução do descritor ambiental considerado mais relevante, face às principais características do Projeto em causa e a sua relação com o meio e a área em que se insere – a Socio-economia.

A projeção efetuada, que incide acima de tudo sobre a inviabilização da ampliação da pedreira tem que atender a um conjunto alargado de fatores que se relacionam não apenas com a pedreira em si, mas também com as atividades que a mesma sustenta.

Assim, e a curto/médio prazo, a não aprovação do projeto de ampliação da pedreira irá conduzir à existência de um dos seguintes cenários:

- Pesquisa, prospeção e tentativa de abertura de nova pedreira nas proximidades;
- Esgotamento dos recursos e progressivo encerramento da pedreira.

A tentativa de abertura de uma nova pedreira irá significar um maior consumo de tempo e recursos financeiros na pesquisa, prospeção e desenvolvimento do processo técnico e burocrático, o que teria necessariamente reflexos nas condições competitivas da empresa no mercado em que se insere. A este cenário poderá estar igualmente associado um conjunto de impactes ambientais muito significativos, decorrentes da abertura de uma nova exploração noutro local, onde previsivelmente estes impactes não estariam ainda instalados.

O encerramento da pedreira, decorrente do esgotamento das reservas da área licenciada, constitui-se como o cenário mais desfavorável, que terá reflexos importantes na comunidade local, com o eventual despedimento dos seus 12 funcionários, o que afetará de forma direta cerca de 30 pessoas[1], aspeto que será sentido principalmente a nível local, de onde são oriundos a generalidade dos trabalhadores da pedreira.

O encerramento a prazo da pedreira induzirá a redução da procura final em todos os sectores de atividade, a jusante e a montante, com consequente redução dos gastos dos diversos agentes afetados.

A nível local, a não implementação do projeto contribuirá para a falta de dinamização do panorama socioeconómico da região, acabando por não permitir a rentabilização de uma área já intervencionada.

Concluindo, a não implementação do projeto de ampliação da pedreira "Escarpão n.º 3" poderá afetar decisivamente o desempenho da SECIL BRITAS, comprometendo a estratégia de desenvolvimento que tem prosseguido. Terá igualmente reflexos negativos no concelho de Albufeira e na região envolvente, através dos efeitos indiretos noutras atividades económicas (transportes, energia, combustíveis, serviços de apoio, etc.) e toda a fileira da construção civil.

[1] A dimensão média da família no concelho de Albufeira é de 2,46 pessoas/família.

*(Página intencionalmente deixada em branco)*


IV. AVALIAÇÃO DE IMPACTES
E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

# 1. AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS

## 1.1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste Estudo de Impacte Ambiental é a identificação e avaliação dos efeitos ambientais resultantes da implementação do Projeto de Ampliação da Pedreira de Calcário Industrial "Escarpão n.º 3", considerando-se como impacte todas as modificações significativas, em relação à previsível evolução da situação atual, que decorram direta ou indiretamente da sua execução.

Na ótica industrial, uma pedreira pode ser vista como uma unidade de extração e processamento de matéria mineral, a qual implica a instalação no terreno de um conjunto de equipamentos e maquinaria, bem como de recursos humanos. Por definição, neste tipo de projetos, é a localização da matéria-prima que define a localização das unidades de extração e processamento, ao contrário de outros projetos industriais onde a localização poderá depender mais de outros fatores tais como a acessibilidade ou a disponibilidade de mão-de-obra.

A distinção dos impactes consoante a fase em que se desenvolve um dado projeto é, quando se trata de um projeto de exploração de inertes, em geral pouco nítida, quer quando se foca o referencial temporal, quer quando se observa o desenvolvimento da atividade no espaço. Enquanto noutro tipo de projetos é clara a distinção entre a fase de construção, a fase de exploração/funcionamento e a fase de desativação/desmantelamento, num projeto de extração de inertes estas fases tendem a sobrepor-se e a atuar de forma conjunta. De facto, as duas primeiras fases não são de forma alguma separáveis, já que a extração do recurso mineral implica uma série de ações geralmente associadas à fase de construção de um determinado empreendimento – desmatação, decapagem e desmonte do maciço rochoso, etc. – existindo uma transição direta para a desativação, podendo ocorrer todas em simultâneo numa mesma exploração.

Por outro lado, o facto de os fatores de perturbação referidos para a fase de exploração já ocorrerem na área, uma vez que já ali se encontram diversas pedreiras em funcionamento, entre as quais aquela objeto deste EIA, permite prever que tipo de impactes se irá ali instalar. É ainda de referir que os impactes ambientais de qualquer intervenção humana dependem da sua natureza mas também da sensibilidade dos sistemas sobre os quais atua.

Em virtude do exposto, a análise de impactes que se apresenta para cada um dos fatores ambientais, considera uma exploração contínua (a qual implica a existência ou instalação de um conjunto de infraestruturas no terreno), estando implícito que a desativação irá decorrer continuamente no espaço ao longo do período de lavra. A requalificação ambiental das áreas afetadas durante o período de exploração trará, no geral, impactes positivos e permanentes para a generalidade dos descritores ambientais analisados.

Assim, no presente EIA, para a avaliação dos impactes ambientais consideram-se duas fases de projeto, a que correspondem ações e afetações completamente distintas:

**Fase de exploração** – nesta fase procede-se à extração do recurso mineral, sendo que as operações de lavra serão seguidas pelas de aterro, modelação e posterior recuperação das áreas afetadas;

**Fase de desativação/desmantelamento** – correspondente ao abandono da lavra e à respetiva recuperação paisagística do local afetado.

As principais ações decorrentes da implementação do Projeto, de acordo com a descrição do projeto apresentada no Capítulo II.3, são sistematizadas no Quadro IV.1.

Quadro IV.1 - Principais ações do Projeto.

| | |
|---|---|
| **FASE DE EXPLORAÇÃO** | |
| Lavra | Desmatação das áreas a explorar |
| | Decapagem e armazenamento da terra vegetal |
| | Desmonte do calcário com recurso a explosivos |
| | Remoção do calcário para a Unidade de beneficiação |
| | Remoção dos estéreis para os locais de depósito temporário |
| | Expedição dos agregados |
| | Criação de áreas de depósito temporário (agregados, estéreis e terras vegetais) |
| | Implantação no terreno das instalações de apoio |
| | Uso e movimentação de maquinaria e equipamento |
| | Criação/manutenção postos de trabalho |
| Modelação | Deposição dos estéreis remanescentes na corta |
| | Espalhamento da terra vegetal |
| Recuperação | Sementeiras |
| | Plantações |
| Segurança | Vedação de toda a área |
| | Sinalização |
| **FASE DE DESATIVAÇÃO** | |
| Desmantelamento de todos os equipamentos e instalações de apoio | |
| Remoção de todos os equipamentos e instalações de apoio | |
| Descompactação dos solos das áreas afetas às instalações de apoio | |
| Finalização da recuperação paisagística e manutenção da área | |
| Monitorização do aterro durante 2 anos após o encerramento da atividade | |

No presente capítulo, procedeu-se à caraterização dos impactes gerados pelo projeto de acordo com sete parâmetros. Para cada parâmetro foram ainda definidas classes, procedimento que permitiu efetuar uma avaliação semi-quantitativa. Os parâmetros e as classes considerados foram as seguintes:

**Natureza -** Foram considerados impactes positivos, negativos ou nulos;

**Grau de certeza** - Parâmetro que avalia a probabilidade da ocorrência dos impactes descritos e que depende do grau de conhecimento existente sobre as ações geradoras de impactes e sobre os sistemas sobre os quais atua. Os impactes previsíveis foram considerados como: possíveis, prováveis e certos;

**Duração** - Parâmetro que avalia o caráter permanente ou temporário de cada um dos impactes;

**Reversibilidade** - Parâmetro que avalia o caráter reversível, parcialmente reversível ou irreversível de cada um dos impactes;

**Ordem -** Consoante se trate de impactes diretamente causados pela implementação do projeto (impactes diretos) ou causados de forma indireta pelos processos que gera (impactes indiretos);

**Magnitude** - Parâmetro que corresponde a uma avaliação, tão objetiva quanto possível, das consequências do projeto sobre as diferentes variáveis ambientais e socioeconómicas. Consideram-se as classes: muito reduzida, reduzida, média, elevada e muito elevada.

**Significado** – Parâmetro integrador que permite estabelecer uma comparação entre a importância dos diversos impactes. Pesa outros parâmetros, designadamente, a área afetada, a reversibilidade e a interação entre impactes. Os impactes são classificados como pouco significativos, significativos ou muito significativos.

A temporalidade do Projeto está dependente da sua implementação bem como do período de vida útil da pedreira, por sua vez associado às reservas existentes e à evolução do mercado. De facto, uma vez que o consumo de calcário previsto pode variar face à evolução do mercado da construção civil e obras públicas, também o tempo de vida útil do Projeto poderá apresentar algum desvio relativamente aos 40 anos estimados.

No que diz respeito à graduabilidade, destaca-se o facto da implementação do projeto se realizar de forma faseada, sendo que os seus efeitos se farão sentir progressivamente, em função dos avanços da lavra e da recuperação paisagística de cada uma das explorações em laboração.

De seguida serão detalhadas as metodologias de avaliação de impactes específicas adotadas para cada um dos fatores ambientais em causa e efetuada a sua avaliação. Destaca-se que, na avaliação de cada fator, se procurou realçar os parâmetros mais relevantes para a tipologia de impacte em questão, realçando o seu significado, em função dos parâmetros anteriormente pormenorizados.

# 1.2. CLIMA

## 1.2.1. Impactes diretos

Considera-se que não é expetável que a execução do Projeto venha a gerar impactes negativos mensuráveis sobre a generalidade das variáveis climatológicas.

Ainda que pouco significativos, os impactes ambientais previstos resultantes do projeto são:

- Alteração do regime de escoamento de microescala das massas de ar;
- Redução da evapotranspiração, devido à remoção do coberto vegetal remanescente;

No que respeita aos aspetos globais do clima, nomeadamente a depleção da camada de ozono estratosférico e as alterações climáticas, a sua abordagem e quantificação em termos de impacte ambiental é diversa. As substâncias que promovem a destruição do ozono[1] não fazem parte dos processos normais das atividades em estudo.

Ao nível das alterações climáticas, o impacte resultante das emissões de gases com efeito de estufa, resultará, maioritariamente, dos consumos de combustíveis nos equipamentos móveis.

## 1.2.2. Influência do clima noutros fatores ambientais

As variáveis climatológicas que mais condicionam a qualidade do ar, das águas e do ambiente sonoro que se observam na região de estudo são o regime de ventos e a precipitação. O regime de ventos, porque dele depende o transporte dos poluentes atmosféricos, nomeadamente o transporte a curta distância das partículas em suspensão. A precipitação porque, além de condicionar drasticamente as emissões fugitivas de partículas em suspensão, promove a deposição da generalidade dos poluentes atmosféricos por via húmida. Por outro lado, a precipitação será responsável por dois fenómenos que condicionam fortemente a qualidade das águas, e nomeadamente a das águas superficiais. Esses fenómenos são a diluição e a erosão/arrastamento de partículas mais ou menos finas, entre outras substâncias suscetíveis de afetar a qualidade da água.

As implicações das condicionantes climatéricas, vento e precipitação resultam, basicamente, ao nível da direção predominante do escoamento das massas de ar na região de estudo, bem como da área afetada pela formação de eventuais plumas de dispersão de poluentes nas zonas previstas de exploração e acessos.

No que se refere à precipitação, como fator de maior relevo salienta-se o número médio anual de dias sem precipitação ou com precipitações diárias abaixo dos 0,1 mm. Este fator favorece a formação de plumas fugidias contendo partículas suspensas, nomeadamente a partir dos acessos não asfaltados, dos rodados das viaturas pesadas e das unidades de beneficiação dos subprodutos, durante uma fração considerável do ano.

Em termos de ambiente sonoro, tem-se a influência exercida por fatores como a temperatura, a humidade atmosférica e o regime de ventos, sobre os mecanismos de propagação das ondas sonoras. A velocidade de propagação do som no ar depende da temperatura e aumenta com esta. Por outro lado os meteoros agem como obstáculos à propagação do som, reduzindo a energia contida nas ondas

[1] Listadas no Anexo do Protocolo de Montreal, datado de 16 de Setembro de 1987 e ratificado pelo Governo Português.

sonoras, e diminuem o tempo de reverberação por aumento da área de absorção sonora equivalente do espaço em que as ondas se propagam. Quanto ao regime de ventos, ele condiciona a propagação das ondas sonoras que, como ondas mecânicas que são, ficam sujeitas ao campo de velocidades. Assim, os recetores localizados nas imediações das fontes de ruído ambiente deverão sentir com mais intensidade o ruído delas proveniente quando o vento sopra na sua Direção.

Por último, no que concerne ao binómio precipitação/qualidade da água, tem-se uma maior probabilidade de ocorrência de fenómenos de erosão e consequente arrastamento de finos nos meses de maior precipitação.

Salienta-se que estão consignadas medidas de minimização para cada um dos impactes agora identificados, e que se encontram enumeradas nos capítulos dos respetivos fatores ambientais.

## 1.3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Na área a intervencionar os impactes expetáveis sobre a geologia e geomorfologia relacionam-se com os processos erosivos, a destruição do modelado cársico e das formações geológicas e a instabilidade do maciço, matérias que são desenvolvidas seguidamente.

### 1.3.1. Processos erosivos

As ações que decorrem da fase de funcionamento da atividade Extrativa na área a intervencionar, tais como a remoção do coberto vegetal e das terras de cobertura, põem a descoberto uma extensão de rocha, facilitando os processos erosivos, o que constitui um impacte negativo. No entanto, tendo em consideração a elevada permeabilidade das formações aflorantes (calcários) e a sua relativa resistência à erosão, pode afirmar-se que a sua suscetibilidade aos agentes erosivos não será incrementada de forma significativa, pelo que os impactes são considerados negativos, prováveis, permanentes, irreversíveis, diretos, de magnitude reduzida e pouco significativos.

### 1.3.2. Relevo ou modelado cársico

O modelado cársico subterrâneo (formas de relevo cársico), à semelhança das formações geológicas, será alvo de destruição como resultado das operações de desmonte, pelo que os impactes induzidos serão negativos e permanentes. No entanto, e no sentido de acautelar a interseção de formas de relevo cársico que eventualmente possam existir e que devam ser preservadas, está prevista a monitorização das frentes de lavra. A magnitude e significado do impacte resultante da destruição destas formas cársicas dependerá da estrutura em causa, sua extensão e potencial valor como património geológico e, acima de tudo, da eficácia das medidas tomadas para acautelar a sua destruição.

### 1.3.3. Formações geológicas

A destruição das formações geológicas presentes na área de intervenção, como resultado das operações de desmonte, constituirá um impacte negativo permanente. Contudo, considera-se que esta perda será pouco significativa uma vez que estas formações geológicas não constituem valores geológicos a preservar nem formações raras.

### 1.3.4. Geomorfologia

O impacte decorrente da modificação do relevo superficial, devido à atividade Extrativa, será permanente, uma vez que os estéreis resultantes não são suficientes para repor a topografia original.

Este impacte será significativo uma vez que será criado um desnível de aproximadamente 20 m entre a topografia natural e a final (após modelação), numa área de características aplanadas.

O método de desmonte a praticar prevê a criação de depósitos temporários de estéreis e de terra vegetal, com altura inferior a 10 m. Dado que as operações de recuperação paisagística ocorrerão concomitantemente com o desenvolvimento da lavra de cada uma das fases, os impactes induzidos pela deposição destes materiais (*e.g.*: erosão dos materiais depositados) serão negativos mas pouco significativos, uma vez que terão caráter temporário.

Prevê-se ainda a criação de depósitos definitivos, nomeadamente na modelação da área escavada através do enchimento da corta e do encosto de estéreis aos taludes da lavra. Esses estéreis serão utilizados na recuperação paisagística, em concomitância com a lavra, de forma a permitir uma rápida reabilitação da área e a melhoria do seu enquadramento paisagístico. O encosto de estéreis aos taludes permite ainda a sua suavização e a estabilização de blocos individualizados, pelo que os impactes induzidos pela criação destes depósitos serão positivos, permanentes mas pouco significativos.

### 1.3.5. Estabilidade do maciço

Ao nível da geotecnia, os impactes expetáveis refletem-se na integridade estrutural do maciço rochoso, com implicações diretas na segurança de pessoas, animais e bens. De facto, a alteração de relevo resultante da atividade extrativa irá definir ângulos de talude com inclinações superiores às do relevo natural. Conforme preconizado na metodologia de desmonte, as bancadas possuirão ângulos de talude bastante inclinados (75º), o que condicionará as condições de estabilidade do maciço rochoso. A estratificação e a fracturação são os fatores que mais irão pesar nas condições de segurança a observar na pedreira.

Assim, o estudo da presença de fatores que motivem o escorregamento ou tombamento de blocos (*e.g.*: estratificação e fracturação) e fenómenos de aluimento (*e.g.*: presença de grandes cavidades cársicas preenchidas com terra *rossa*) são de extrema importância para a garantia da estabilidade da escavação (lavra). Apesar de a probabilidade de ocorrência destes fenómenos ser praticamente nula[1], função da metodologia de lavra prevista no Plano de Pedreira, a sua ocorrência traduz-se num impacte direto e negativo. A sua magnitude será função das consequências que daí advierem, sempre condicionada ao envolvimento de pessoas, bens e/ou animais.

## 1.4. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

O meio hídrico tem probabilidade de ser afetado pelo projeto em curso, nomeadamente pelos trabalhos de desmonte e pela instalação de infraestruturas de apoio à superfície. As principais ações decorrentes de um projeto mineiro, potencialmente indutoras de impactes durante a fase de exploração são assim as seguintes:

- Alterações na fisiografia e no regime de escoamento das águas superficiais;
- A rejeição de águas pluviais;
- Descargas de águas de lavagens de material inerte;
- Descargas acidentais de águas residuais das oficinas e das instalações sociais.

[1] A ocorrência destes fenómenos estará ligada a pequenas massas de terras ou a pequenos blocos individualizados pela lavra.

A pedreira de calcário "Escarpão n.º 3" insere-se na paisagem típica do carso, onde as condições de secura à superfície são marcantes. As caraterísticas fisiográficas e geológicas em conjugação com as da precipitação da região induzem um regime hidrológico torrencial. Como já foi referido, o caudal circulante nos troços das linhas de água afetados é nulo em anos hidrológicos médios e apenas poderá existir após uma chuvada significativa, estando diretamente condicionado pela sua intensidade. Não existem registos escritos nem orais de escoamento nas linhas de água afetadas pela área de intervenção.

Deste modo, pode afirmar-se que a existência de escavações e de depósitos de escombreiras na área da pedreira não desorganiza a rede de drenagem original, por afetar apenas troços iniciais e muito pequenos de linha de água, apenas inferidos a partir da cartografia, sem expressão funcional (caudal) em anos normais ou médios.

Assim sendo, as alterações na fisiografia e no regime de escoamento não constituem um impacte mensurável, dado que a infiltração tende a predominar sobre o escoamento superficial, pelo que se considera que o Projeto, não se traduz em impactes assinaláveis sobre o regime de escoamento das linhas de água.

A impermeabilização do solo afeto à atividade à exploração terá como consequência a necessidade da construção de valas de escoamento das águas pluviais a construir na lateral de rampas e junto das bordaduras da escavação. Sempre que se justifique, no atravessamento de caminhos, serão utilizadas manilhas ou tubagens para encaminhamento da água. Estes sistemas encaminham as águas pluviais para o sistema de drenagem natural.

Por outro lado, a água necessária para a central de lavagem é maioritariamente utilizada em circuito fechado uma vez que são encaminhadas para o clarificador sendo aproveitadas e reutilizadas no circuito produtivo o que maximiza o aproveitamento deste recurso, evitando o seu desperdício.

Relativamente às instalações sociais (refeitório, sanitários e duches), os efluentes são conduzidos para uma fossa séptica estanque que é regularmente esgotada pelos Serviços Camarários ou por outra entidade credenciada.

Em termos meramente hidrológicos, de acordo com a análise efetuada, o regime hidrológico e de escoamentos não se altera na bacia hidrográfica das linhas de água abrangidas pela área de intervenção. Considera-se que os potenciais impactes associados à implementação do projeto, embora negativos, são temporários, de magnitude reduzida e pouco significativos, uma vez que afetará apenas cerca de 400 m do somatório de várias linhas de água de regime torrencial, não induzindo interferência significativa quer no escoamento superficial quer na capacidade de transporte.

## 1.5. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

As principais ações do projeto potencialmente indutoras de impacte ao nível dos recursos hídricos subterrâneos são as seguintes:

- Alterações na fisiografia e no regime de escoamento das águas subterrâneas;
- Interceção do nível freático;
- Impermeabilização dos solos e a consequente diminuição da capacidade de recarga do aquífero cársico;

Os eventuais impactes nos recursos hídricos subterrâneos, no que respeita aos aspetos quantitativos, foram avaliados relativamente aos seguintes parâmetros:

a) Escavações e rebaixamento do nível freático – De acordo com os valores apresentados na descrição da situação de referência, o nível da água da lagoa da área de implementação do projeto situa-se à cota aproximada de 63 m. O nível piezométrico máximo na área de intervenção oscila entre os 52 m e os 66 m. Não sendo expectável a intersecção do nível freático pelas escavações futuras, dado que será garantida uma margem de segurança de pelo menos 10 m acima do nível freático e não se prevendo igualmente alterações significativas no regime de escoamento (gradientes e sentidos de fluxo) das águas subterrâneas, os impactes serão nulos.

b) Alteração da taxa de infiltração – A remoção do solo de cobertura, na fase preparatória da exploração, irá contribuir para o aumento da taxa de infiltração na zona de escavação, o que constituirá um impacte positivo, muito pouco significativo, e parcialmente reversível após o aterro final das áreas exploradas (recuperação paisagística). Por outro lado, nas áreas de deposição desse mesmo solo (pargas), poderá ocorrer uma ligeira redução da taxa de infiltração, induzindo assim um impacte negativo, ainda que também muito pouco significativo. Salienta-se que a magnitude destes impactes é extremamente diminuta atendendo à reduzida dimensão da área afetada à escala do aquífero. Em suma, o balanço hídrico final, após a conclusão de todas as atividades de projeto, nomeadamente a recuperação paisagística (que avançará em simultâneo com as explorações), deverá ser semelhante ao da situação natural do terreno, pelo que não é de esperar diminuição das taxas de recarga;

c) Influência do projeto sobre outras captações – Não é expectável que exista qualquer impacte sobre as captações mais próximas, que se localizam nas pedreiras da Costa & Costa e da Pedramoca contíguas à área de intervenção. De igual modo, não se anteveem quaisquer impactes sobre captações subterrâneas para abastecimento público uma vez que as mesmas se localizam a 1,5 km para jusante (sul) da lagoa que serve de origem de água industrial. O volume de água explorado na pedreira para fins industriais é na ordem de 4500 $m^3$ por mês de trabalho (22 dias uteis). Os consumos a partir do furo 605/322 para as instalações sociais são de 120 $m^3$/mês (aproximadamente 5,5 $m^3$/dia). O total anual captado para funcionamento da pedreira totaliza 55 440 $m^3$. Os valores de caudais captados são irrelevantes (0,3%) para a dimensão dos recursos hídricos subterrâneos do aquífero renováveis anualmente, que se estima rondarem os 17,18 $hm^3$/ano[1].

Pelo exposto, considera-se que, em termos quantitativos, os impactes sobre os recursos hídricos subterrâneos durante a fase de exploração, são pouco significativos, dado que não serão afetadas origens de água de abastecimento público nem se preveem interferências nos caudais das nascentes naturais e exsurgências na ribeira de Quarteira.

[1] PGRH, 2011.

# 1.6. QUALIDADE DAS ÁGUAS

## 1.6.1. Enquadramento

No âmbito do Projeto e tal como acontece atualmente, perspetiva-se que o fornecimento de água para a laboração seja realizada através da lagoa do fundo da corta atual, que resulta da exumação do nível freático. A água que abastece as instalações sociais tem origem no furo de captação 605/322.

Os efluentes com impacte, eventualmente mais significativo, na qualidade das águas (quer superficiais quer subterrâneas) relacionam-se com as operações de lavagem das britas de calcário.

Os efluentes domésticos gerados nas instalações sociais são encaminhados para fossa séptica estanque, pelo que deixam de constituir eventual foco de contaminação, enquanto o manuseamento de óleos (novos e usados) é efetuado em área devidamente impermeabilizada.

## 1.6.2. Águas superficiais

Na área de intervenção do projeto a drenagem das águas pluviais faz-se, essencialmente, por infiltração, tendo-se constatado a pouca importância (inexistência) do escoamento superficial.

Apesar de a sua ocorrência ser diminuta e bastante limitada no tempo, a qualidade das águas superficiais na envolvente da área de intervenção poderá ser afetada devido a:

- Arrastamento de sólidos (material particulado de natureza carbonatada) para as linhas de água (locais de escorrência preferencial de regime torrencial), em função da desmatagem das áreas de exploração e/ou deficiente acondicionamento dos materiais depositados em escombreiras;
- Deposição, por via húmida e seca, de partículas sólidas (poeiras) originadas nas frentes de desmonte, na unidade de beneficiação e pela circulação dos camiões no interior da pedreira ou nas suas imediações;
- Derrames acidentais de óleos, lubrificantes e/ou combustíveis utilizados nas máquinas e veículos, afetos à extração, transporte, beneficiação e expedição dos produtos.

A afetação da qualidade das águas superficiais por partículas sólidas de granulometria fina constitui um impacte negativo, certo, temporário, de alcance variável e de significância reduzida. Em termos de origens e mecanismos de transporte poder-se-á afirmar que dada a quantidade de poeiras produzida neste tipo de atividade, com origem quer na exploração do maciço rochoso, quer na circulação dos veículos de transporte de material desmontado em estradas não asfaltadas, e o facto de serem facilmente transportadas e depositadas nas linhas de água (de regime torrencial) por ação do vento e da precipitação, o impacte resultante, ao nível da qualidade da água, é considerado potencialmente significativo. Esta significância é contudo atenuada pela geometria da corta, que potencia a acumulação destes materiais no seu interior, nomeadamente no que respeita ao contributo da exploração do maciço rochoso;

No que concerne ao eventual derrame acidental de óleos, lubrificantes e/ou combustíveis utilizados nas máquinas e veículos afetos à exploração e transporte, o impacte sobre a qualidade das águas superficiais sendo incerto, a acontecer poderá ser negativo e muito significativo, se não forem tomadas medidas imediatas para o seu confinamento.

### 1.6.3. Águas subterrâneas

Os calcários que irão ser objeto de exploração constituem o suporte litológico do aquífero. Este aquífero é fraturado e extremamente permeável, consequentemente muito vulnerável à contaminação química e orgânica, uma vez que a infiltração das águas pluviais e residuais é direta.

Acresce que, em consequência da remoção parcial do maciço, a taxa de infiltração irá aumentar, induzindo uma maior vulnerabilidade à poluição do aquífero livre subsuperficial.

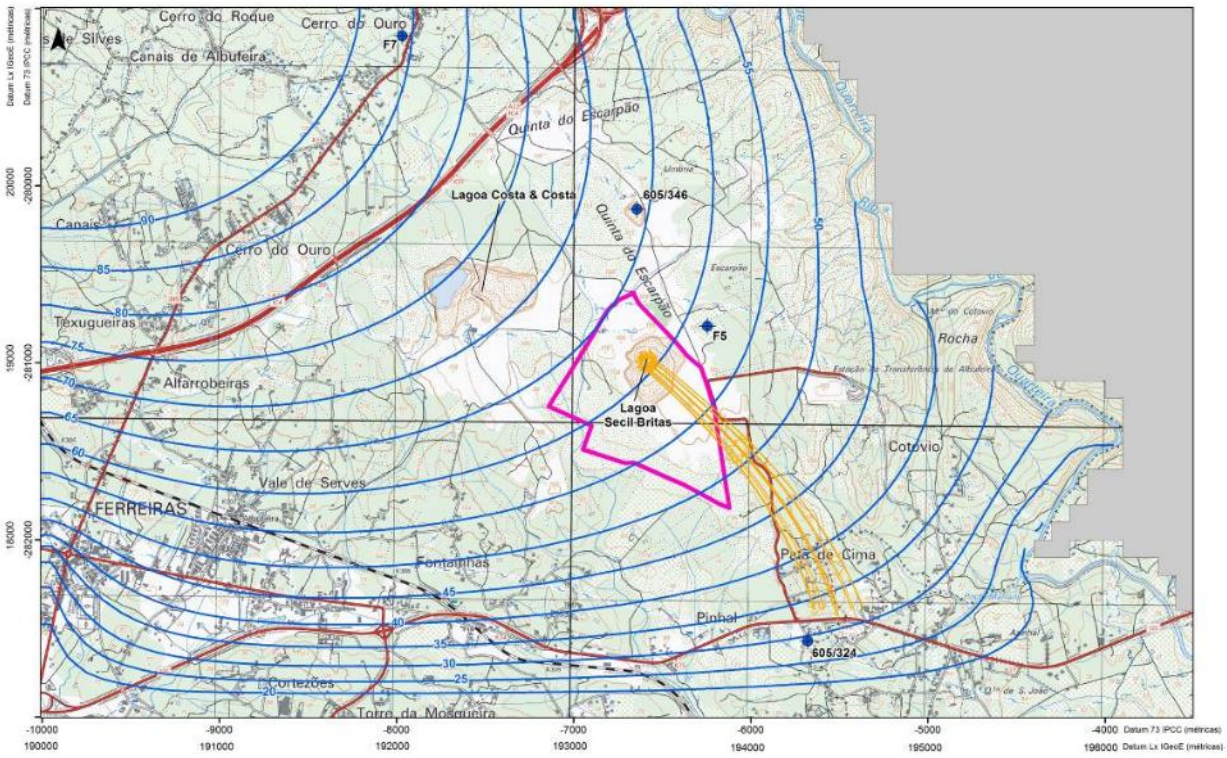
A vulnerabilidade das águas subterrâneas na área de Projeto e envolvente próxima resultará assim do compromisso entre a vulnerabilidade intrínseca deste tipo de formação geológica (com elevada permeabilidade associada à fracturação/carsificação do maciço) e a profundidade do nível freático. Considera-se assim, a existência de uma vulnerabilidade crescente com o avanço em profundidade da lavra.

Deve-se sublinhar desde já que, no quadro das atividades previstas, não se esperam impactes especialmente gravosos sobre as águas subterrâneas. Com efeito, desde que sejam observadas restrições à manipulação de substâncias solúveis perigosas, de forma a impedir eventuais derrames acidentais que seriam especialmente perigosos, dada a facilidade com que poderiam entrar na circulação subterrânea, apenas parecem ser de considerar os seguintes tipos de fontes:

- A diminuição da filtração e da capacidade de atenuação natural do meio por remoção do solo de cobertura, ainda que este tenha espessura reduzida;
- Derrames acidentais de óleos, lubrificantes e/ou combustíveis, da maquinaria utilizada na extração, no transporte e na expedição dos materiais e do depósito de combustível. Impacte pouco provável mas que, a acontecer, será negativo e muito significativo caso não sejam tomadas medidas imediatas para o seu confinamento e remoção;
- Infiltração de partículas sólidas (de granulometria micrométrica) resultantes da exploração e/ou da pulverização de água (para atenuar as partículas aéreas) nas fraturas e/ou falhas aflorantes na área de intervenção. Este impacte, sendo provável, é de significância variável, função da distância vertical do piso de exploração ao nível freático e da permeabilidade das referidas fraturas e/ou falhas. A presença de terra rossa nestas fraturas (situação comum) diminui a mobilidade das referidas partículas sólidas carbonatadas;
- Eventuais problemas de estanquicidade da fossa sépticas (a esgotar periodicamente por entidade credenciada).

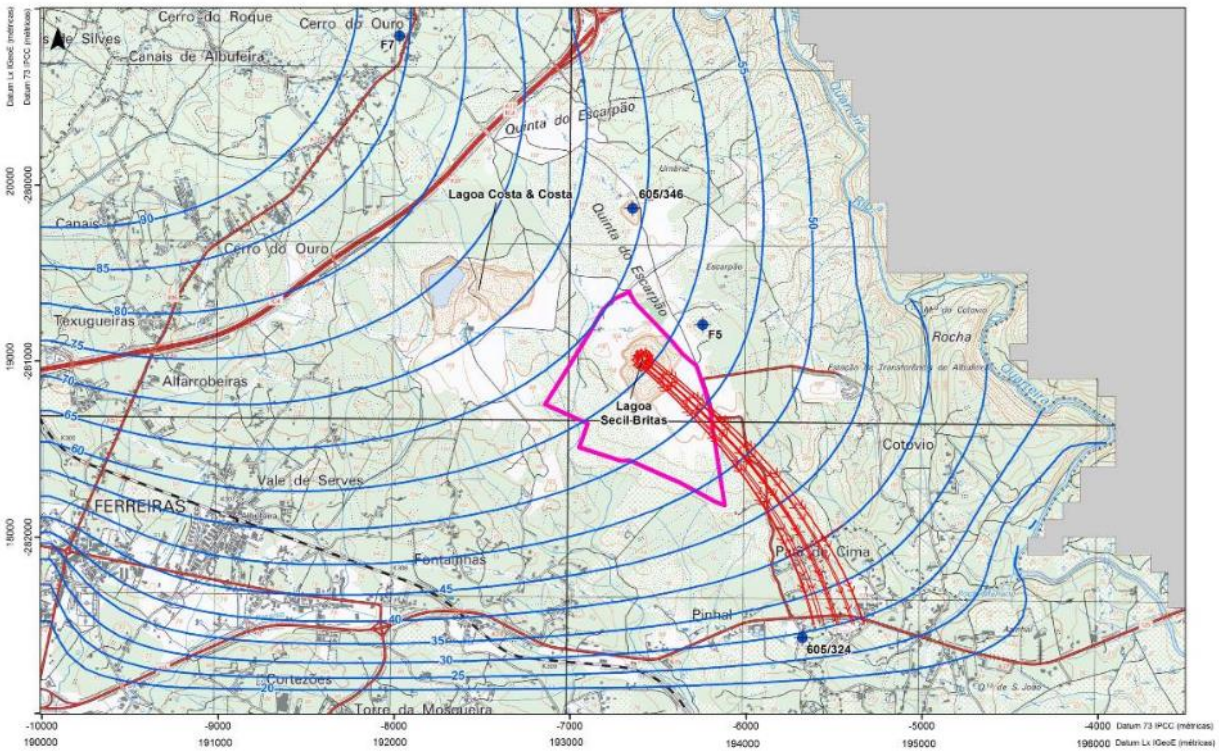
Atendendo à elevada vulnerabilidade do aquífero livre, e na tentativa de avaliar a extensão potencial dos impactes induzidos por um cenário de contaminação, foram desenvolvidos modelos numéricos de simulação tendo em vista a previsão das trajetórias e o tempo de trânsito de partículas no meio saturado.

Assim, os dados fornecidos pelo modelo de escoamento referidos no Capítulo III 1.5.5 foram utilizados no módulo de rastreio de partículas MODPATH. Com base neste programa realizou-se a simulação da trajetória de um contaminante conservativo, não adsorvente, com origem hipotética na área de intervenção (raio de injeção de 40 m) para intervalos de tempo sucessivamente crescentes, desde dias até vários anos, correspondente às situações extremas usuais em sistemas cársicos, modeladas através do parâmetro da porosidade efetiva. Desta forma, simularam-se valores entre 20% (cenário mais otimista) e 0,2% (cenário mais pessimista), conforme representado na Figura IV.1 e Figura IV.2, respetivamente.




Nota: cada segmento representa 10 anos.

Figura IV.1 - Trajetória das partículas contaminantes para uma porosidade efetiva de 20%.




Nota: cada segmento representa 10 dias.

Figura IV.2- Trajetória das partículas contaminantes para uma porosidade efetiva de 0.2%.

Simulando uma origem de poluição hipotética na lagoa da área de intervenção onde aflora o nível freático, por ser a situação mais vulnerável, constata-se, que são necessários 20 anos após um poluente atingir o meio saturado para chegar zona de Patã de Cima (EN 125), considerando uma porosidade efetiva de 20% ($V_{média}$=0,25 m/d). Inversamente, admitindo uma porosidade efetiva de 0,2%, a trajetória dos contaminantes percorre o mesmo trajeto em apenas 70 dias ($V_{média}$=25 m/d).

Considerando uma porosidade efetiva de 20%, um hipotético evento de contaminação da lagoa terá ultrapassado os limites da área de intervenção em aproximadamente 7 anos. Inversamente, admitindo uma porosidade efetiva de 0,2%, um hipotético evento de contaminação da lagoa terá ultrapassado os limites da área de intervenção em 25 dias.

O percurso predominante das partículas segue o gradiente hidráulico, com sentido de NW para SE, com uma inflexão para sul na zona de Patã de Cima.

Assim, com base na caraterização geológica e hidrogeológica, efetuada a partir de diversos trabalhos publicados, no reconhecimento do terreno, e nos resultados da aplicação do modelo matemático de escoamento e rastreio de partículas, conclui-se que, no caso improvável, de derrames acidentais de solutos conservativos, o tempo de percurso da frente da pluma de contaminação até à zona de Patã de Cima varia entre 70 dias e 20 anos, em função do desenvolvimento da carsificação.

Ao nível da qualidade das águas do aquífero para abastecimento público e considerando o fluxo hídrico subterrâneo local que se processa de norte para sul, poderá admitir-se que as captações municipais em situação de reserva situadas 700m a sul do limite da área de intervenção, na zona de Pinhal[1] são suscetíveis a risco de contaminação na eventualidade de acidentes ou derrames imprevistos na pedreira que contactem diretamente o nível freático, apesar de não estarem na direção mais crítica da dispersão da contaminação que se dirige para Patã de Cima[2].

As referidas captações não possuem perímetros de proteção legalmente publicados, de acordo com o decreto-lei nº 382/99 de 22 de setembro. No entanto, no artigo 13º do Regulamento do PDM em vigor[3], refere-se que os perímetros de proteção à distância, são definidos por um raio de 500m em torno da captação, pelo que não abrangem a área de intervenção.

Importa ainda referir que, relativamente à produção de águas residuais industriais, o projeto incorpora já uma medida de minimização eficaz que consiste num sistema de tratamento devidamente dimensionado para os caudais de efluentes preconizados, e cujo princípio consiste na depuração forçada das águas. Acresce que este sistema permitirá o aproveitamento da água em circuito fechado e a recuperação dos materiais mais finos, por decantação, e que terão aplicação na recuperação paisagística da pedreira.

Salienta-se ainda que os equipamentos que compõem o sistema de tratamento das águas residuais industriais estão providos de sistemas de autocontrolo capazes de detetar anomalias no seu funcionamento, interrompendo o funcionamento do circuito produtivo.

Na fase de desativação, os estéreis inertes que serão aplicados na modelação do terreno contribuirão para o incremento da Proteção dos recursos hídricos subterrâneos locais, ainda que a uma pequena escala, constituindo deste modo um impacte positivo, certo, embora pouco significativo.

[1] Ref. 90-605/317 JCS13, 89-605/315 JCS12 e 82-605/292 FC1.

[2] Ver capítulo IV 1.6.3.

[3] Deliberação n.º 871/2008 de 25 de março publicada em DR 2.ª série — N.º 59 — 25 de março de 2008.

Assim, não são expectáveis impactes negativos que possam determinar uma alteração significativa do meio hidrogeológico, desde que sejam observadas restrições à armazenagem de produtos químicos e resíduos, a entrada de contaminantes na circulação subterrânea apenas poderá ocorrer por via acidental. Nesse cenário, contudo o impacte ao nível da qualidade das águas do aquífero será negativo e muito significativo.

# 1.7. SOLOS E USO DOS SOLOS

## 1.7.1. Considerações iniciais

O solo é formado a partir da rocha mãe, sob ação do clima e dos organismos presentes (vegetação, microrganismos, etc.), sendo condicionado pela morfologia do território, onde intervêm vários fenómenos e processos pedogenéticos sendo um dos fatores ambientais mais determinantes para o desenvolvimento do coberto vegetal e das suas caraterísticas.[1]

Nesse sentido, o solo é um recurso natural, não renovável, cuja utilização inadequada leva à sua perda irreparável, sendo o seu valor económico e ambiental dificilmente calculável. No entanto, a qualidade do solo e a sua capacidade de uso enquanto recurso, variam substancialmente no território e é com base nesse parâmetro, que conjuga um conjunto de fatores físico-químicos e estruturais, que se deve fazer a opção de qual a melhor utilização possível do solo, numa perspetiva de desenvolvimento sustentável.

O desenvolvimento de uma exploração à superfície de massas minerais traduz-se, de um modo geral, em impactes ambientais temporários e localizados, permanecendo potencialmente ativos enquanto as reservas do recurso mineral existem e são exploradas. Desse modo, o planeamento atempado do uso e funções do solo insurge-se muito importante, dado que permite tomar, oportunamente, medidas que minimizem a degradação dos solos a afetar, salvaguardando os usos e funções adequados, consoante a sua capacidade produtiva. Ou seja, deverá garantir-se que os melhores solos são salvaguardados, através de decapagens e consequente armazenamento, em condições adequadas de conservação.

O projeto da pedreira "Escarpão nº3" prevê a decapagem da camada superficial dos solos existentes a afetar pela exploração, com uma espessura média estimada de cerca de 0,30 m, a sua preservação, o seu armazenamento em pargas e posterior utilização na sua totalidade, na recuperação das áreas afetadas após a finalização das atividades de lavra.

## 1.7.2. Fase de Exploração

O presente projeto, irá introduzir alterações sensíveis nos solos e na sua ocupação atual, sobretudo, nas áreas que ainda não se encontram afetadas pela exploração de inertes. A área total de intervenção abrange cerca de 64 ha, constituídos por solos mediterrânicos vermelhos ou amarelos de calcários compactos ou dolomias, dos quais cerca de 13 ha, são espaços não intervencionadas, ocupados maioritariamente por matos e vegetação natural caraterística desta região do barrocal algarvio.

Os impactes sobre os solos surgem em consequência das operações de preparação das novas áreas de lavra e devem ser considerados de acordo com o faseamento do projeto. Esses impactes consideram-se tanto mais significativos quanto maior for a sua capacidade produtiva. A área a intervencionar para a extração de calcários apresenta solos cuja capacidade produtiva é de um modo geral reduzida, o que configura que os impactes expectáveis sejam pouco significativos nesse âmbito. Ainda assim, o projeto

[1] Gomes; F., 2005.

prevê a decapagem desses solos, bem como de todas as áreas onde existam solos de terras vegetais, o seu armazenamento e conservação em pargas para posterior utilização nas atividade de recuperação paisagística, situação que tem vindo a ser efetuada pela empresa ao longo dos anos que tem vindo a explorar o local.

Para dar início ao processo extrativo será necessário proceder à desmatação prévia da área do módulo de exploração, o que implica deixar, temporariamente, o solo exposto e desprotegido aos agentes de meteorização. Como tal, é expectável um incremento dos processos erosivos, de natureza hídrica ou eólica, que podem desagregar a estrutura do solo e levar à sua erosão. Os efeitos erosivos dependerão, em larga medida, da época do ano em que irão ser realizados os trabalhos, sendo mais intensos nas estações com maior pluviosidade devido ao aumento do escoamento superficial. No entanto, de acordo com o planeamento genérico da extração, a remoção do coberto vegetal será articulada com o avanço da lavra e subsequente recuperação paisagística pelo que o impacte negativo gerado será minimizado, tornando-se pouco significativo.

A remoção das terras de cobertura e, consequentemente, a degradação dos solos por destruição da sua estrutura interna, gera um impacte direto e negativo, mas de magnitude reduzida, uma vez que se restringe às zonas a explorar propostas no Plano de Pedreira, não afetando as áreas confinantes.

Tendo em conta a forma de implementação prevista pelo projeto em análise e considerando que, para se proceder à atividade extrativa se irá efetuar a remoção do coberto vegetal (desmatação) e da cobertura de solo (decapagem), seu armazenamento em pargas e posterior uso na recuperação das áreas exploradas, configura-se que haverá um impacte negativo sobre esta vertente, ainda que pouco significativo, uma vez que, o recurso "solo" será devidamente acautelado e protegido.

Acresce que, o projeto prevê a implementação faseada do Plano de Lavra, do Plano de Aterro e do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, permitindo a compatibilização das tarefas de deposição com as atividades de lavra e de recuperação paisagística. A recuperação paisagística na área afeta à escavação avançará simultaneamente com a exploração e será iniciada logo que estejam finalizadas as respetivas atividades de escavação em cada local.

A eventual contaminação dos solos, devido a derrames acidentais de lubrificantes utilizados nos motores das máquinas afetas à exploração e nos veículos de transporte, constitui um impacte negativo, cuja magnitude dependerá da quantidade de produtos derramados. Se forem cumpridas as medidas preconizadas no projeto, que asseguram a manutenção adequada dos equipamentos, a sua descarga no solo resultará unicamente de uma situação acidental, pelo que o impacte negativo resultante se considera incerto e pouco significativo.

No que concerne ao uso atual do solo, a área em estudo apresenta duas situações diferenciadas:

- A maior parte encontra-se já completamente afetada pela exploração de calcário, pelo que face à situação atual, os impactes expectáveis são positivos uma vez que, o projeto criará condições para melhorar a planificação e ordenamento da exploração do recurso mineral e recuperação ambiental e paisagística da área;
- A restante área encontra-se ocupada com vegetação autóctone rasteira pelo que o impacte associado à conversão do seu uso atual será negativo, ainda que pouco significativo, uma vez que a reposição deste tipo de ocupação pode ser reposta no âmbito da recuperação paisagística da pedreira.

No cômputo geral, pode-se afirmar que os impactes expectáveis serão tanto menos significativos quanto maiores forem os cuidados de acautelar a preservação da camada superficial para a posterior uso na recuperação paisagística da área afetada.

Como referido, as áreas a afetar pelo avanço da exploração da pedreira correspondem a espaços ocupados com vegetação natural, sendo a sua área bastante menor que a área já intervencionada pela extração de inertes, não havendo por isso, alterações significativas na continuidade das formações vegetais existentes na envolvente. Assim, prevê-se que o impacte gerado seja certo, negativo, pouco significativo, localizado e reversível, porque, em última análise, no final da exploração este tipo de povoamento vegetal, pelas caraterísticas que apresenta e pelas espécies que o compõem, pode ser reposto através das operações de recuperação paisagística.

Como referido anteriormente, considera-se que a continuação da exploração da pedreira não provocará descontinuidades significativas no uso do solo na envolvente. Pelo contrário, dada a extensão da área já intervencionada, o projeto poderá ser uma oportunidade para dar lugar a uma melhor organização, planeamento e sequência racional de um uso já estabelecido e bastante evidente no território em questão.

### 1.7.3. Fase de Encerramento/Pós-Exploração

No período pós-exploração, após término de cada fase da lavra e da recuperação simultânea da área afeta à exploração de calcário e, posteriormente, das áreas associadas aos anexos de pedreira (após o seu desmantelamento), de acordo com as medidas estabelecidas no PARP para o presente projeto, são expectáveis, sobre o recurso solo, impactes positivos, diretos, significativos e permanentes, uma vez que haverá modelação da área com recurso a estéreis, cobertura com terra vegetal e recuperação do coberto vegetal com espécies autóctones adequadas às condições edafo-climáticas do local, permitindo a instalação de vegetação com mais variedade e maior qualidade do que o verificado atualmente.

O restabelecimento de meios para a implantação e crescimento da vegetação nas áreas de intervenção e melhoria de condições de drenagem e infiltração da água, irá permitir a existência de novas condições para que se processe a génese natural dos solos, o que trará benefícios sobre todo o ecossistema envolvente, significando uma renaturalização de toda a área de intervenção, configurando-se como um impacte positivo significativo sobre as unidades pedológicas locais.

De facto, embora não se proponha a reposição topográfica da área de intervenção, a recuperação paisagística prevê o restabelecimento do uso preexistente recorrendo, para além do espalhamento da terra vegetal proveniente do local, à instalação de um coberto vegetal herbáceo-arbustivo (através de sementeiras), dando continuidade ao uso do solo da área envolvente.

### 1.7.4. Conclusão

A intensidade e a natureza de uma intervenção ao nível do solo, dependem das suas potencialidades intrínsecas, quanto maior for a capacidade produtiva de um determinado solo, maiores serão as alternativas para a sua utilização. Dessa forma, uma alteração profunda do uso, em particular quando essa utilização é não agrícola ou florestal, pode gerar impactes significativos, principalmente quando os solos com essas caraterísticas são raros ou quando a tipologia da sua ocupação assume um interesse ou valor particular.

Deverá assim, ter-se sempre em consideração as medidas de minimização adequadas para o projeto no que diz respeito a este fator ambiental de modo a garantir a mitigação dos impactes negativos nos solos

da área de intervenção, sobretudo no que diz respeito à sua contaminação e poluição e consequentemente dos lençóis freáticos.

Em suma, a implementação do PARP, particularmente, a decapagem e conservação da totalidade dos solos existentes, o aterro e modelação das áreas escavadas com materiais provenientes da própria exploração, a restituição da camada de terra vegetal, fertilizações orgânicas e revestimento vegetal dessas mesmas áreas, resultará num aumento da produtividade e capacidade de uso dos solos possibilitando, a médio prazo, ocupações variadas e alternativas, contribuindo desse modo, para a integração paisagística da área intervencionada na envolvente.

# 1.8. QUALIDADE DO AR

## 1.8.1. Metodologia de análise das partículas em suspensão

As partículas em suspensão são o principal poluente atmosférico gerado nos trabalhos de exploração da pedreira "Escarpão n.º 3". As fontes de emissão de partículas em suspensão associadas aos trabalhos de exploração de calcário industrial devem-se essencialmente aos trabalhos de desmatação e decapagem, de remoção dos materiais produzidos e à circulação de viaturas que os transportam. Foram ainda consideradas as emissões de partículas associadas à circulação de viaturas na expedição e à erosão eólica das áreas desmatadas.

A análise dos impactes associados à emissão de partículas em suspensão geradas pelos trabalhos de exploração de calcário será realizada através da quantificação do nível médio de concentração de partículas em suspensão em recetores próximos dos acessos à área de intervenção do Projeto.

Para tal procedeu-se à determinação das emissões associadas aos trabalhos de exploração tendo por base os critérios propostos pela Agência Americana para o Ambiente (EPA) em "*Compilation of Air Pollutant Emission Fators (AP-42)*" (1995) aplicando-se as metodologias previstas nos seguintes capítulos:

- 11.19.2 - *Crushed Stone Processing* – que descreve as emissões devidas aos processos de beneficiação dos materiais extraídos (moagem)
- 13.2.1 - *Paved roads* - onde é descrita a metodologia a utilizar para o cálculo das taxas de emissão de vias de acesso pavimentadas;
- 13.2.2 - *Unpaved roads* - onde é descrita a metodologia a utilizar para o cálculo das taxas de emissão de vias de acesso não pavimentadas;
- 13.2.5 - *Industrial Wind Erosion* - onde é descrita a metodologia a utilizar para o cálculo das taxas de emissão associadas à erosão eólica em áreas desmatadas.

## 1.8.2. Central de Britagem

A beneficiação dos materiais extraídos é realizada numa unidade de britagem instalada na pedreira. Este processamento envolve um conjunto de processos que constituem potenciais fontes de partículas em suspensão. Do conjunto de operações destacam-se o descarregamento dos materiais na torva de alimentação, a sua britagem propriamente dita, o transporte por correias transportadoras e a constituição de pilhas de armazenamento. Cada uma destas fases do processo possui fatores de emissão distintos.

De um modo geral, parte significativa das partículas geradas ao longo de todo o processo de britagem possui um elevado diâmetro específico, pelo que se irão depositar nas proximidades da instalação. No entanto, as partículas de menor diâmetro poderão manter-se em suspensão por períodos de tempo mais ou menos alargados, podendo ser arrastadas a distâncias significativas.

Com base nos valores apresentados no documento *Compilation of Air Pollutant Emission Factors (AP‑42)* no capítulo *11.19.2 -Crushed Stone Processing* é possível determinar os fatores de emissão de $PM_{10}$ nas unidades de britagem. Uma vez que o equipamento existente não possui qualquer sistema de despoeiramento, o fator de emissão característico será da ordem de 0,005 kg.t-1. Tendo em consideração que serão processadas 600 000 t/ano, obtém-se uma taxa de emissão de $PM_{10}$ da ordem dos 3000 Kg/ano.

## 1.8.3. Tráfego em vias asfaltadas

As emissões de partículas em suspensão ocorrem independentemente dos veículos circularem em vias asfaltadas ou não asfaltadas. As emissões de partículas decorrentes da circulação de viaturas em vias asfaltadas têm origem nos gases de exaustão dos veículos, no desgaste dos travões e dos pneus, por libertação a partir dos materiais transportados e por ressuspensão de materiais finos acumulados na superfície do pavimento.

De modo a determinar estas emissões poderá ser aplicada a expressão[1]

$$E = \left[k\left(s\right)^{0,91} \times \left(W\right)^{1,2}\right] \times \left(1 - \frac{P}{4 \times 365}\right) \qquad [1]$$

em que,

E – Taxa de emissão de PTS, PM2,5 ou PM10 (g/vkp)[1];
K – Fator de conversão dependente do parâmetro em análise;
S – Percentagem de finos do pavimento;
W – Peso médio dos veículos (ton);
C – Fator de emissão para veículos anteriores a 1980;
P – número de dias com precipitação superior a 0,1mm.

Aplicando a expressão anterior verifica-se que a taxa de emissão de partículas em suspensão a partir de vias asfaltadas pode atingir os 1,4 g/veículo por quilómetro percorrido. Tendo em consideração que o projeto em análise irá gerar um tráfego global de cerca de 12 veículos pesados por hora e que o acesso asfaltado possui cerca de 1500 m, conclui-se que anualmente, a pedreira será responsável pela emissão de 22,3 kg de PM10 a partir dos acessos asfaltados.

## 1.8.4. Tráfego em vias não asfaltadas

Para avaliar a magnitude dos impactes decorrentes do tráfego de veículos pesados ao longo das vias não pavimentadas efetuou-se a quantificação das emissões de partículas tendo por base a metodologia descrita no capítulo 13.2.2 - *Unpaved roads*.

[1] g/vkp – gramas por veículo por quilómetro percorrido.

A taxa de emissão de uma via não pavimentada pode ser determinada aplicando a expressão 2:

$$E = \frac{K\left(\frac{s}{12}\right)^{a}.\left(\frac{w}{3}\right)^{b}}{\left(\frac{M}{0,2}\right)^{c}}.(281,9) \qquad [2]$$

em que,

E – Taxa de emissão de PTS, PM2,5 ou PM10 (g/vkp)[1];
S – Percentagem de finos do pavimento;
W – Peso médio dos veículos (ton);
M – Humidade no pavimento (%).

As constantes k, a, b e c, dependem do tamanho específico da partícula e assumem os valores descritos no Quadro IV.2.

Quadro IV.2 – Valores assumidos pelas constantes a aplicar na equação 2.

| CONSTANTE | PM10 |
|---|---|
| k (g/vkp) | 2,6 |
| A | 0,8 |
| B | 0,4 |
| C | 0,3 |

Para um cálculo mais realista, deverá ser incluído na equação 2 um fator que considere o número médio anual de dias sem precipitação. Assim, obtém-se a equação 3:

$$E = \frac{K\left(\frac{s}{12}\right)^{a}.\left(\frac{w}{3}\right)^{b}}{\left(\frac{M}{0,2}\right)^{c}}.\left[\frac{(365-p)}{365}\right].(281,9) \qquad [3]$$

em que:

P – Número médio anual de dias com precipitação superior a 0,1mm; assumindo as constantes K, a, b e c os valores descritos anteriormente.

Para o caso em estudo foram realizadas duas simulações, com o objetivo de determinar as emissões de $PM_{10}$ nas situações de piso seco (sem controlo das emissões) e de piso húmido (com controlo das emissões), tendo-se obtido os resultados que se apresentam no quadro seguinte.

[1] *Idem*.

Quadro IV.3 – Fatores de emissão de partículas ($PM_{10}$) em acessos não asfaltadas.

| TIPO DE POLUENTE | FATOR DE EMISSÃO [g/vkp] | |
|---|---|---|
| | SEM CONTROLO DAS EMISSÕES | COM CONTROLO DAS EMISSÕES |
| $PM_{10}$ | 1120 | 289 |

Tendo em consideração que o projeto em análise irá gerar um tráfego global de cerca de 12 veículos pesados por hora, que os acessos não asfaltados no interior da pedreira possuem cerca de 1300 m, conclui-se que anualmente, serão emitidos cerca de 9,1 t de $PM_{10}$ a partir dos acessos não asfaltados controlando as emissões de partículas e cerca de 34,9 t de $PM_{10}$ caso não sejam controladas as emissões.

## 1.8.5. Áreas desmatadas

As emissões de partículas em suspensão podem ser geradas pela erosão a partir de pilhas de armazenamento e das áreas desmatadas. Estas fontes são normalmente descritas como superfícies não homogéneas que contêm elementos não erodíveis (partículas com diâmetro superior a 1 cm).

A metodologia prevista no Capítulo 13.2.5 do documento "*Compilation of Air Pollutant Emission Fators (AP-42)*" (1995) foi desenvolvida para emissões em parques de carvão associados a instalações de combustão, no entanto, decidiu-se adaptar esta metodologia à estimativa das emissões de partículas em áreas desmatadas de pedreiras.

Os fatores de emissão de partículas associadas à erosão pelo vento em áreas desmatadas podem ser estimados através da seguinte equação:

$$E = k\sum_{i=1}^{N} Pi$$

em que:

E = Fator de emissão de PM10 (g/m$^2$ por ano)
k = fator de conversão (sem unidades) – 0,5 para as PM10
N = número de dias em que ocorrem alterações nas condições do solo (nº)
Pi = Erosão potencial associada à ocorrência de rajadas de vento (g/m$^2$)

A erosão potencial é determinada através da equação seguinte:

$$P = 58 \times (U - U_t)^2 + 28 \times (U - U_t)$$

em que:

U = velocidade máxima do vento no período de análise (m/s) (um ano)[1]
Ut = velocidade mínima necessária para a ocorrência de fenómenos de erosão (m/s)

[1] Destaca-se que os dados das normais climatológicas reportam-se apenas a valores médios. Assim, optou-se por utilizar o valor médio mais elevado que corresponde ao mês de Julho para o quadrante N.

Considerou-se uma área máxima desmatada de cerca de 507.000 $m^2$, exposta durante os 365 dias do ano. Na ausência de dados de campo relativos à velocidade mínima necessária para a ocorrência de fenómenos de erosão, pode utilizar-se o valor de 0,55 m/s constante da tabela 13.2.5-2 (*Material – Ground Coal (surrounding coal pile)*). De acordo com os dados das normais climatológicas da estação de Algoz o valor mais elevado da velocidade média do vento é de 4,1 m/s.

Assim,

$$P = 58x(U-U_t)^2+25x(U-U_t)$$
$$P = 58x(4,1-0,55)^2+25x(4,1-0,55)$$
$$P = 730,95+88,75$$
$$P = 819,70\ g/m^2$$

Logo,

$$E = 0,5 \times 819,70$$
$$E = 408,85\ g/m^2$$

## 1.8.6. Síntese dos fatores de emissão

No Quadro IV.4 apresenta-se uma síntese das taxas de emissão obtidas para as várias fontes associadas ao Projeto.

Quadro IV.4 – Síntese dos fatores de emissão.

| FONTE | FATOR DE EMISSÃO $PM_{10}$ |
|---|---|
| Vias não asfaltadas | 34,9 ton.ano$^{-1}$ (sem controlo das emissões)<br>9,1 ton.ano$^{-1}$ (com controlo das emissões) |
| Vias asfaltadas | 22,3 Kg ano$^{-1}$ |
| Erosão das áreas desmatadas | 20,7 ton.ano$^{-1}$ |
| Centrais de britagem | 3,0 ton.ano$^{-1}$ |

Os resultados apresentados no quadro anterior demonstram a reduzida importância das emissões de partículas em suspensão associadas aos trabalhos de britagem e ao tráfego nas vias asfaltadas, quando comparadas com as restantes emissões, podendo ser considerado residual, pelo que não foram consideradas na avaliação de impactes realizada.

## 1.8.7. Avaliação quantitativa de impactes

Com o objetivo de quantificar os impactes induzidos pelo projeto, foram realizadas simulações, que permitissem determinar a concentração de $PM_{10}$ na envolvente. Para o efeito, foram simuladas as emissões de $PM_{10}$ no interior e no exterior da área da pedreira e no acesso a utilizar. Os recetores considerados correspondem aos locais caracterizados na situação de referência.

Nas simulações realizadas considerou-se o tráfego de viaturas e máquinas nas vias internas da pedreira "Escarpão n.º 3" associadas aos trabalhos de exploração, resultante do projeto em análise. Na modelação de dispersão de partículas em suspensão foram consideradas ainda as emissões de

partículas associadas à erosão eólica das áreas desmatadas e a central de britagem existente na pedreira.

De acordo com o projeto em análise a produção anual prevista será de 600 000 t/ano de calcário. Destaca-se que a modelação realizada contabiliza os níveis de concentração de $PM_{10}$ medidos na situação de referência pelo que os resultados finais obtidos pela modelação correspondem aos níveis de concentração global de $PM_{10}$.

Na Figura IV.3 e na Figura IV.4 apresentam-se os mapas de dispersão de $PM_{10}$ considerando os níveis de concentração gerados pela laboração da pedreira "Escarpão n.º 3". No Quadro IV.5 apresentam-se os níveis de concentração de $PM_{10}$ resultantes da modelação efetuada pela aplicação do *software AerMod View*. Neste quadro são apresentados os níveis de concentração previstos para a concentração máxima diária (que corresponde ao nível de concentração máximo previsto), para o 36º máximo diário (valor que permite avaliar o cumprimento do número máximo de dias com concentrações superiores ao limite diário) e para a concentração média anual.

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

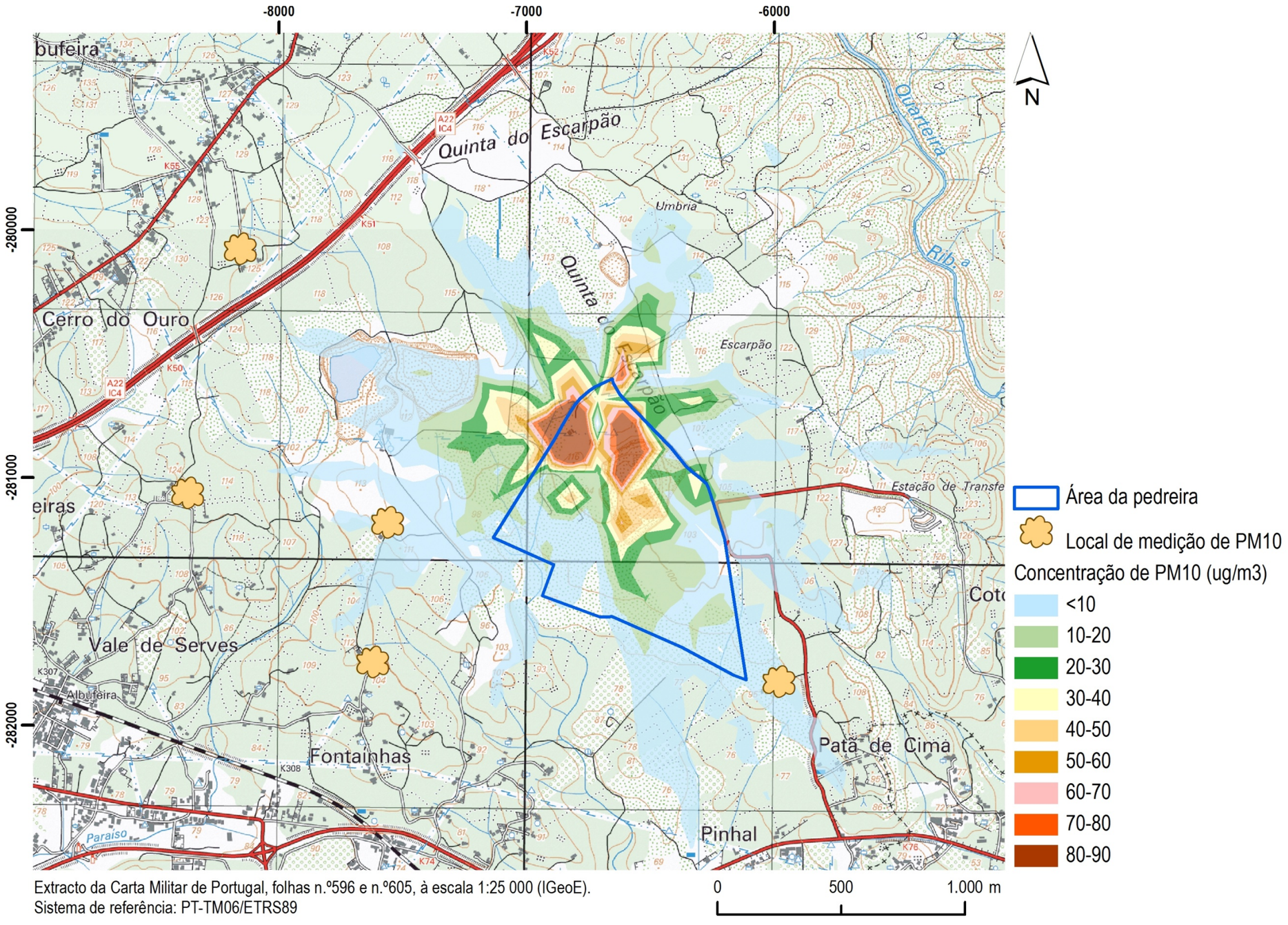



Figura IV.3– Mapa de dispersão de partículas em suspensão (máximo diário).

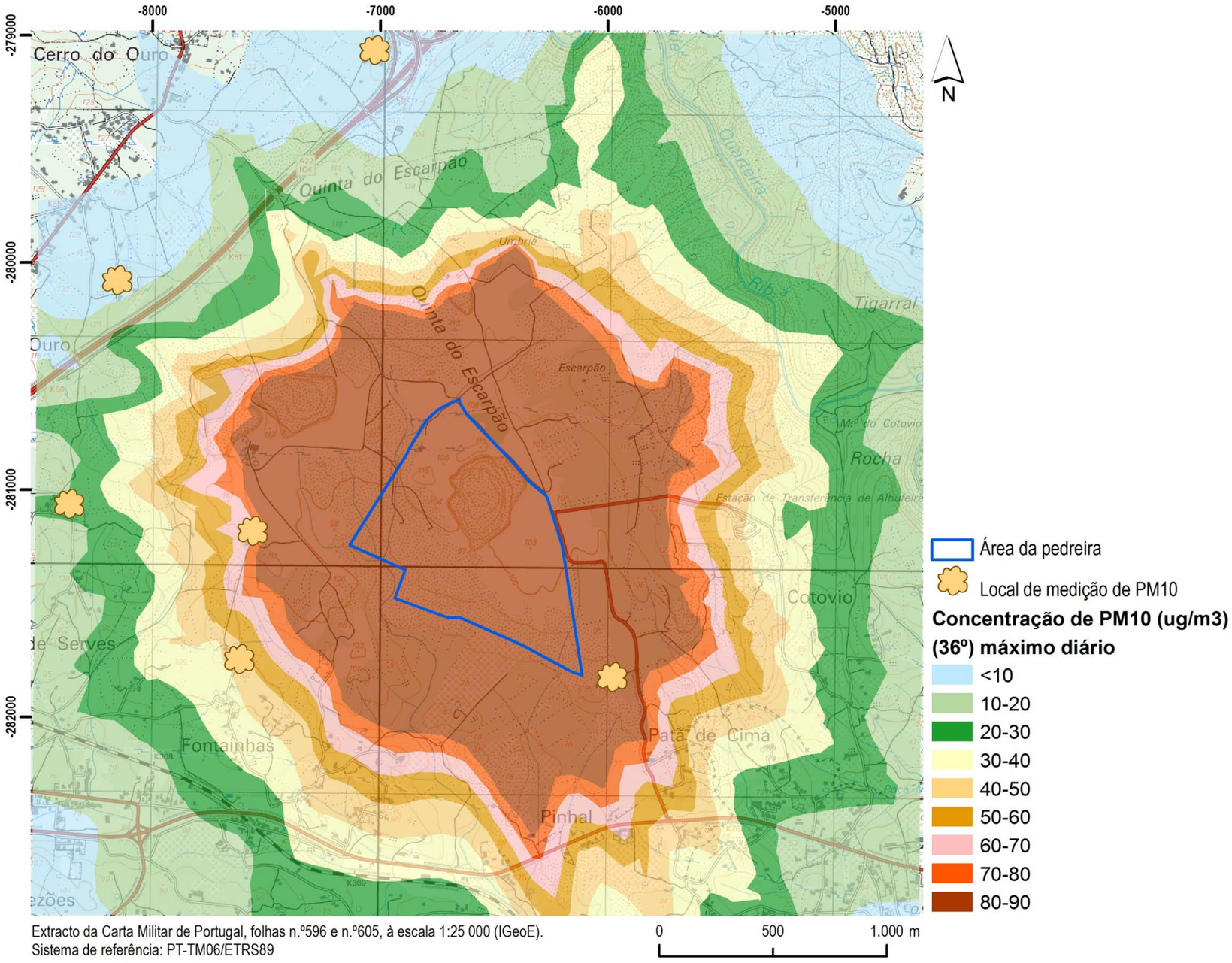



Figura IV.4– Mapa de dispersão de partículas em suspensão (36º máximo diário).

Quadro IV.5 – Resultados das simulações realizadas pela aplicação do modelo *AerMod View.*

| PONTO | CONCENTRAÇÃO DE PM10 [μg.m$^{-3}$] | | |
|---|---|---|---|
| | MÁXIMO DIÁRIO | 36º MÁXIMO DIÁRIO | MÉDIA ANUAL |
| A1 | 63 | 34 | 24 |
| A2 | 69 | 37 | 32 |
| A3 | 78 | 43 | 40 |
| A4 | 75 | 41 | 37 |
| A5 | 62 | 40 | 36 |
| A6 | 61 | 38 | 34 |

De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que as operações decorrentes da laboração da pedreira "Escarpão n.º 3" serão responsáveis pela ocorrência de impactes negativos ao nível da qualidade do ar. As concentrações máximas diárias previstas para os locais recetores considerados na caraterização da situação de referência são superiores ao limite diário estabelecido legalmente (50 μg/m$^3$), sendo que os valores mais elevados se observam nos locais A3 e A4, em razão da sua maior proximidade à área de estudo. Os valores previstos permitem concluir que pontualmente os valores do limite diário serão excedidos, sendo que a legislação em vigor permite um máximo de 35 excedências a esse valor limite.

O modelo *Aermod View* permite determinar o valor do 36º máximo diário, tendo-se concluído que nos locais considerados, o nível de concentração desse 36º máximo diário não é excedido em nenhum dos locais, pelo que se conclui que o limite de 35 dias com concentrações superiores a 50 μg/m$^3$ deverá ser cumprido.

O valor médio anual previsto para os locais considerados na modelação é inferior ao limite estabelecido pela legislação em vigor (40 μg/m$^3$), com exceção do local A3 que está no limite estabelecido, pelo que se conclui pelo cumprimento dos valores limite.

Conclui-se assim que a laboração da pedreira "Escarpão n.º 3" será responsável pela ocorrência de impactes negativos pouco significativos, concluindo-se pelo cumprimento dos valores limite estabelecidos pela legislação em vigor. Destaca-se que as modelações realizadas tiveram em consideração o controlo de emissões através da aspersão de água nos acessos internos da área de exploração da pedreira. Os impactes previstos serão temporários (ocorrendo maioritariamente durante o período de laboração da pedreira), minimizáveis e reversíveis (com o encerramento e recuperação paisagística da pedreira).

# 1.9. AMBIENTE SONORO

## 1.9.1. Metodologia de previsão

A avaliação de impactes no ambiente sonoro foi realizada para as fases de funcionamento e de desativação. Para a fase de desativação procedeu-se a uma análise essencialmente qualitativa dos impactes uma vez que não existem dados que permitam a quantificação de todas as fontes ruidosas envolvidas.

A avaliação de impactes para a fase de exploração foi realizada com recurso a *software* específico, concretamente o programa de previsão e mapeamento de ruído ambiental exterior Cadna-A, na sua versão V3.7. Este software encontra-se de acordo com os requisitos da Diretiva 2002/49/CE e da legislação portuguesa, permitindo a realização das simulações segundo um conjunto de normas internacionalmente reconhecidas, tendo-se recorrido às normas de cálculo propostas pela Recomendação da Comissão n.º 2003/613/CE de 6 de Agosto, nomeadamente a norma ISO 9613-2 "*Acoustics – Attenuation of Sound Propagation Outdoors, Part 2: General Method of Calculation*" no caso do ruído industrial (fontes pontuais – equipamentos associados ao processo produtivo) e a norma NMPB-Routes-96 método nacional de cálculo francês (SETRA, CERTU, LCPC, CSTB), no caso do ruído de tráfego rodoviário.

O programa foi aplicado para a simulação dos níveis de ruído gerados pelas fontes fixas e móveis. Como fontes móveis foram considerados os meios de transporte de blocos calcário pelo acesso existente e já descrito anteriormente. De acordo com a produção anual prevista (600 000 t), considerou-se na modelação para a avaliação de impactes um tráfego de veículos de transporte de 12 camiões/hora. As fontes fixas consideradas na modelação dizem respeito aos equipamentos associados aos trabalhos a realizar no interior da pedreira. Estas fontes possuem potências sonoras distintas de acordo com o indicado no Quadro IV.6.

A potência sonora associada ao acesso utilizado é obtida a partir do número de veículos pesados e ligeiros que circulam nessa via, através da aplicação de uma equação específica definida pela norma NMPB.

O método de cálculo utilizado para simular os níveis de ruído gerados recorre a um conjunto de dados de entrada nomeadamente à localização das fontes ruidosas, à topografia do terreno e ao volume de tráfego de veículos pesados.

A norma ISO 9613.1/2 permite simular os níveis de ruído segundo a seguinte equação:

$$LA_{eq,\ per} = L_{dw} - C_m - C_{t,\ per},$$

em que;

$$L_{dw} = L_w - R - A$$

Sendo que:

- $LA_{eq,\ per}$ – nível sonoro contínuo equivalente, no período de referência (dB(A));
- $C_m$ – Correção devida às condições climatéricas (dB);
- $C_{t,\ per}$ – Correção devida ao número de horas que a fonte considerada se encontra ativa, no período de referência em análise (dB);
- $L_{dW}$ – Nível de potência sonora
- $L_w$ – Nível de pressão sonora (dB(A)) por oitava;
- R – Redução na fonte definida pelo utilizador, (dB(A)) por oitava (tendo-se utilizado um valor igual a 0);

A – Atenuação em dB por oitava.

A atenuação A é determinada segundo a equação:

$$A = D_c + A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{fol} + A_{site} + A_{hous}$$

Em que:

$D_c$ – Correção da directividade em dB;

$A_{div}$ – Divergência geométrica em dB;

$A_{atm}$ – Absorção pela atmosfera em dB por oitava;

$A_{gr}$ – Efeito do solo em dB por oitava;

$A_{bar}$ – Efeito de barreira em dB por oitava;

$A_{fol}$ – Atenuação devido à vegetação em dB por oitava;

$A_{site}$ – Atenuação devida a edifícios industriais em dB por oitava;

$A_{hous}$ – Atenuação devida a edifícios habitacionais, em dB.

No caso da norma NMPB os níveis de emissão sonora são calculados através da seguinte equação:

$$L_{wi} = [(E_{vl} + 10*\lg(Q_{vl})) \oplus (E_{pl} + 10*\lg(Q_{pl})] + 20 + 10*\lg(l_i) + R\,(j)$$

em que:

$\oplus$ - Adição Logarítmica;

$E_{vl}$ *e* $E_{pl}$ – Nível de emissão sonora de veículos ligeiros e veículos pesados, respetivamente, calculado de acordo com a definição do "Guide du Bruit"[1];

$Q_{vl}$ *e* $Q_{pl}$ – Tráfego médio horário de veículos ligeiros e de veículos pesados, respetivamente;

$L_i$ – Comprimento, em metros, do segmento de fonte linear modelada;

*R(j)* – Valor da ponderação A, de acordo com a norma EN 1793-2.

Após a determinação do nível de potência sonora nos acessos internos e externos, a aplicação da metodologia descrita na norma NMPB permite determinar o decaimento nos níveis de ruído tendo em consideração a segmentação das fontes lineares, o efeito de absorção e de reflexão do solo, a reflexão em écrans verticais e a difração lateral.

## 1.9.2. Resultados obtidos na modelação

### 1.9.2.1. Fase de exploração

Os trabalhos a desenvolver na pedreira "Escarpão n.º 3" implicam a utilização de diversos equipamentos que serão responsáveis por fontes ruidosas, em particular o tráfego de viaturas pesadas. Os

[1] Guide du Bruit des Transport Terrestres (Ministère des Transports France (Novembro 1980).

equipamentos associados aos trabalhos a realizar possuem potências sonoras elevadas. No Quadro IV.6 descrevem-se as fontes sonoras consideradas, o seu regime de laboração bem como a potência sonora associada a cada um dos equipamentos.

Quadro IV.6 – Fontes sonoras consideradas e potência sonora associada.

| FONTE SONORA | NÚMERO DE EQUIPAMENTOS | REGIME DE LABORAÇÃO | POTÊNCIA SONORA |
|---|---|---|---|
| Pá carregadora frontal | 2 | 8 horas/dia | 100 dB |
| Escavadora giratória | 2 | 8 horas/dia | 90 dB |
| *Dumper* | 4 | 8 horas/dia | 85 dB |
| Perfuradora (*wagon-drill*) | 1 | 8 horas/dia | 97 dB |
| Central de britagem | 1 | 8 horas/dia | 90 dB |
| Central de lavagem | 1 | 8 horas/dia | 90 dB |
| Equipamento rega acessos | 1 | NA | - |

Na modelação realizada consideraram-se apenas as fontes ruidosas associadas ao projeto em análise, pelo que os valores obtidos correspondem ao ruído particular da laboração do estabelecimento industrial. Assim, os valores obtidos serão adicionados aos valores medidos na situação de referência. Uma vez que a pedreira apenas labora durante o dia, apenas é calculado o ruído ambiente previsto neste período. Para a determinação do parâmetro global $L_{den}$ são contabilizados os valores obtidos nos outros dois períodos nas medições realizadas.

Para a simulação dos níveis de pressão sonora na fase de funcionamento, foram consideradas as condições mais desfavoráveis. Destas condições destaca-se a simulação contabilizando trabalhos em simultâneo em toda a área de escavação, bem como o desenvolvimento desses trabalhos à cota atualmente existente. Estas condicionantes permitem avaliar o ruído produzido na situação mais desfavorável, que se irá verificar na primeira fase de exploração proposta, uma vez que os trabalhos apenas serão à superfície nas fases iniciais, desenvolvendo-se posteriormente em profundidade, diminuindo assim os níveis de pressão sonora que se irão fazer sentir junto dos alvos sensíveis.

Foi ainda contabilizado na modelação o tráfego de viaturas pesadas que acedem diariamente à pedreira, estimando-se de acordo com as reservas existentes, e a produção anual, que seja de 12 veículos pesados por hora.

Na Figura IV.5 é apresentado o mapa de ruído particular a gerar pela laboração da pedreira para o período diurno.

No Quadro IV.7 procede-se à determinação do nível de ruído característico do período diurno ($L_{day}$), sendo que no Quadro IV.8 se procede à determinação do $L_{den}$ para os diferentes pontos.

Quadro IV.7 – Determinação do parâmetro $L_{day.}$

| PONTO | PERÍODO DE REFERÊNCIA - DIURNO | | | |
|---|---|---|---|---|
| | RUÍDO PARTICULAR (PREVISTO) | RUÍDO RESIDUAL MEDIDO | RUÍDO AMBIENTE PREVISTO | $L_{DAY}$ (PREVISTO) |
| P1 | 45,9 | 53,0 | 53,8 | **53,5** |
| P2 | 44,4 | 54,2 | 54,6 | **54,5** |
| P3 | 45,7 | 44,8 | 48,2 | **47,2** |
| P4 | 47,3 | 43,0 | 48,7 | **47,2** |
| P5 | 50,6 | 46,1 | 51,9 | **50,5** |
| P6 | 44,8 | 53,6 | 54,1 | **53,9** |
| P7 | 56,9 | 55,5 | 59,3 | **58,2** |

Quadro IV.8 – Análise do critério de exposição máxima.

| PONTO | PERÍODO DIURNO | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $L_{DAY}$ (PREVISTO) | $L_{EVENING}$ (MEDIDO) | $L_{NIGHT}$ (MEDIDO) | $L_{DEN}$ (PREVISTO) |
| P1 | 53,5 | 47,2 | **46,2** | **54,5** |
| P2 | 54,5 | 46,3 | **40,8** | **53,2** |
| P3 | 47,2 | 39,1 | **38,0** | **47,2** |
| P4 | 47,2 | 39,1 | **39,4** | **47,9** |
| P5 | 50,5 | 43,9 | **41,4** | **50,6** |
| P6 | 53,9 | 50,5 | **50,2** | **57,2** |
| P7 | 58,2 | 44,4 | **46,7** | **57,2** |

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

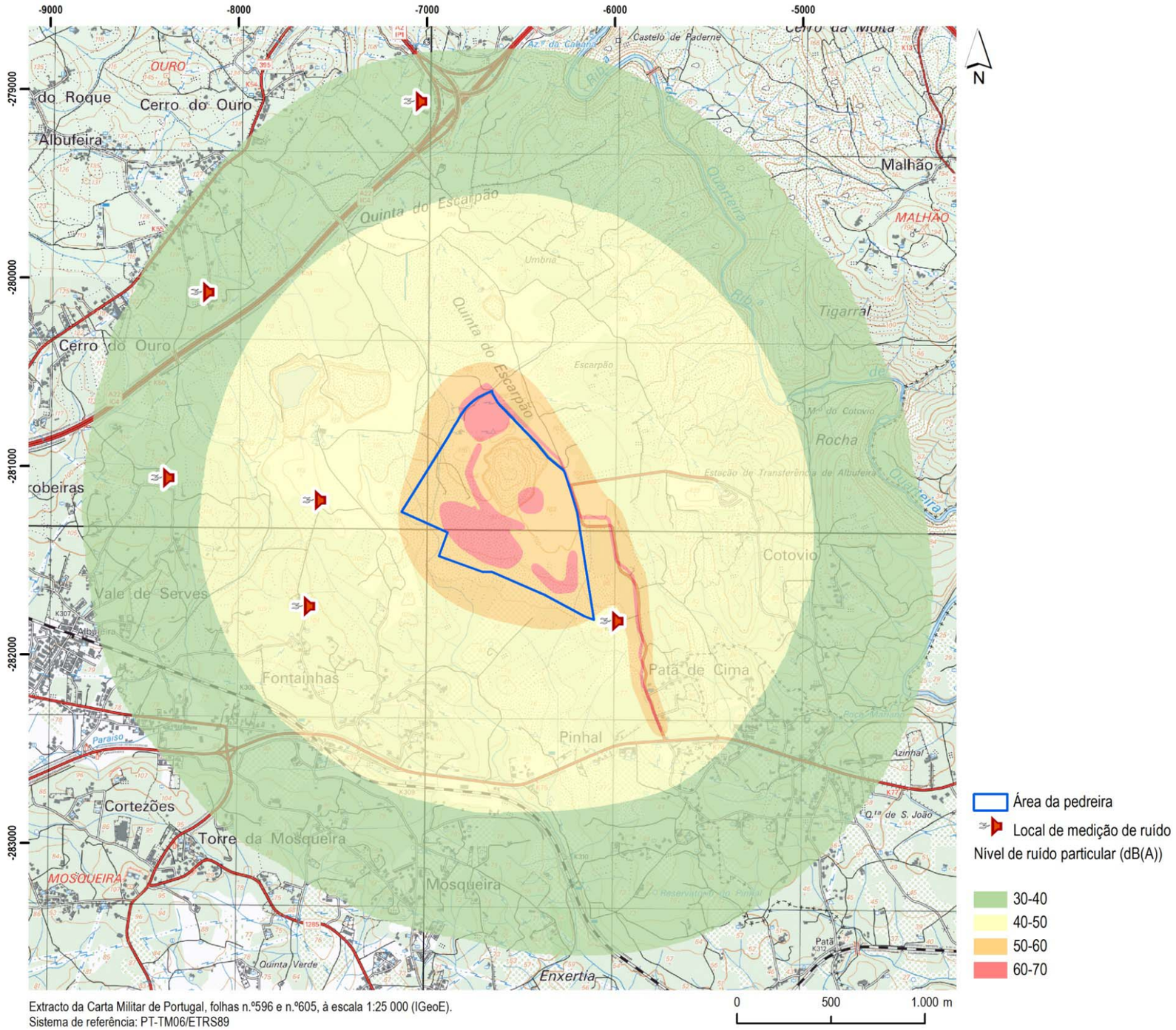



Figura IV.5– Mapa de ruído particular da laboração do estabelecimento (período diurno).

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

Como já foi referido, a envolvente da área em estudo ainda não se encontra classificada acusticamente, de acordo com os critérios constantes do RGR. Nestas situações, o RGR estipula que aos recetores sensíveis se aplica os valores limite de $L_{den}$ igual a 63 dB(A) e $L_{night}$ igual a 53 dB(A) (ponto 3 do Artigo 11º).

De acordo com os quadros anteriores, o limite estabelecido para o critério de exposição máxima não é ultrapassado em nenhum dos pontos considerados. É possível verificar no Quadro IV.7 os valores obtidos na modelação, relativos ao ruído particular dos trabalhos a desenvolver. Importa referir que a modelação realizada apenas diz respeito ao ruído particular que será emitido pelos trabalhos na pedreira "Escarpão n.º 3", levando a casos em que os valores obtidos sejam inferiores aos obtidos nas medições realizadas na situação de referência, uma vez que no caso destas, além do ruído particular, tiveram o contributo das restantes fontes presentes na envolvente, e que foram descriminadas na sua análise no capítulo correspondente.

Os valores mais elevados foram obtidos nos locais P6 e P7, em razão da sua proximidade aos acessos utilizados para o núcleo de pedreiras, de onde se inclui a do "Escarpão n.º 3", e à área da pedreira. Ainda assim, estes valores encontram-se dentro dos limites estabelecidos legalmente.

No Quadro IV.9 procede-se à análise do critério de incomodidade para o período diurno, tendo por base os níveis de ruído ambiente previstos e os níveis de ruído residual medidos na situação de referência.

De acordo com o estabelecido no RGR o cumprimento do critério de incomodidade obriga a que a diferença entre o nível de ruído ambiente e o nível de ruído residual não seja superior a 6 dB(A) para o período em causa.

Quadro IV.9 – Análise do critério de incomodidade.

| PONTO | PERÍODO DIURNO | | |
|---|---|---|---|
| | RUÍDO AMBIENTE (PREVISTO) | RUÍDO RESIDUAL (MEDIDO) | DIFERENÇA |
| P1 | 53,8 | 53,0 | **0,8** |
| P2 | 54,6 | 54,2 | **0,4** |
| P3 | 48,2 | 44,8 | **3,5** |
| P4 | 48,7 | 43,0 | **5,7** |
| P5 | 51,9 | 46,1 | **5,8** |
| P6 | 54,1 | 53,6 | **0,5** |
| P7 | 59,3 | 55,5 | **3,8** |

De acordo com os resultados apresentados no quadro anterior verifica-se a ausência de incomodidade nos locais selecionados, que se consideram serem representativos da envolvente da área em estudo.

Os valores obtidos nos locais P4 e P5 encontram-se próximos do limite estabelecido legalmente de 6 dB(A) aplicável à pedreira "Escarpão n.º 3". No caso específico destes dois pontos, por se situarem inseridos numa área onde predominam habitações, o valor de ruído residual medido foi significativamente baixo, relativamente à restante envolvente. No entanto, importa referir que a

simulação realizada teve em consideração as condições mais desfavoráveis anteriormente referidas, e que se considera que seja muito improvável que elas se venham a verificar.

#### 1.9.2.2. Fase de desativação

Após o desmantelamento dos equipamentos será concluída a execução do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística da pedreira "Escarpão n.º 3", o qual prevê a conclusão da aplicação de terra vegetal nos taludes de escavação e a aplicação de várias espécies vegetais.

Pelo exposto não será expetável que as intervenções a realizar na fase de desativação venham a gerar impactes negativos significativos para o ambiente acústico da envolvente.

### 1.9.3. Conclusões

Na fase de exploração ocorrerão impactes negativos devido à laboração dos diferentes equipamentos associados ao processo produtivo, bem como ao tráfego de viaturas induzido pelo estabelecimento industrial. Apesar disso, os valores previstos permitem concluir que esses impactes não serão muito significativos, prevendo-se o cumprimento dos valores limite legislados.

No que se refere ao critério de incomodidade verificou-se que em nenhum dos pontos será excedido o valor limite, não sendo expectável que o mesmo venha a sofrer alterações.

A análise realizada permitiu ainda concluir que na fase de desativação não são expectáveis impactes negativos.

## 1.10. VIBRAÇÕES

A atividade de exploração de massas minerais origina um conjunto de ações benéficas e um conjunto de ações prejudiciais. As primeiras estão relacionadas, especificamente, com a atividade industrial extrativa, e incluem o arranque da rocha do maciço e a sua fragmentação, facilitando assim a remoção, transporte e posterior processamento. As ações prejudiciais estão relacionadas com as vibrações induzidas no maciço, os ruídos, os gases, as poeiras e a projeção de material (partículas e/ou blocos) que podem, individualmente ou conjugadas, causar significativos danos às estruturas e transtornos ao meio envolvente.

O maciço rochoso a explorar constituído por calcário apresenta a seguinte equação teórica de propagação das vibrações:

$$V = 580.Q^{0,6}.D^{-1,4}$$

em que:

V – Velocidade de vibração (mm/s);

Q - Carga de explosivo por furo (kg);

D – Distância entre o local de detonação e o local sensível (m).

De acordo com o plano de pedreira preconiza-se a utilização de uma carga máxima de explosivo de 70 kg/furo nas bancadas de 15 m de altura. Em todas as detonações serão utilizados microretardos. Atendendo à expressão de propagação das vibrações, pode concluir-se que para distâncias iguais ou inferiores a 265 m os valores de vibração de pico máximos expectáveis atingem os 3 mm/s. Assim, é

possível concluir que relativamente à estrutura mais próxima a proteger (habitação que dista cerca de 160 m do limite de escavação da pedreira) para cumprir a Norma NP2074 (2015), no caso da frequência da dominante ser a mais penalizadora, ou seja, menor ou igual a 10 Hz (limite mínimo de 3 mm/s), será importante garantir que a carga máxima por retardo para distâncias inferiores a 265 m da casa não ultrapassa os 20 kg.

No que se refere à incomodidade e à perceção humana, é natural a ocorrência de eventos que permitam essa perceção, o que significa que as vibrações induzidas pelos desmontes poderão ser sentidas pelos habitantes próximos da pedreira. A incomodidade gerada nas pessoas assume importância quando se está na presença de estímulos repetidos e frequentes. Como a previsão de desmontes aponta para que não exista mais do que um evento por dia, sempre em período diurno, com duração de menos de meio segundo cada evento, a afetação humana será pontual e esporádica, podendo ser considerada desprezável.

# 1.11. ECOLOGIA

## 1.11.1. Flora e vegetação

### 1.11.1.1. Considerações iniciais

Para efeitos de avaliação da afetação da flora e da vegetação decorrente da exploração da área afeta ao Projeto da pedreira "Escarpão n.º 3", considerou-se como impacte todas as modificações que constituam um desvio à evolução da situação atual, podendo decorrer direta ou indiretamente da exploração. Refira-se ainda que os impactes ambientais de qualquer intervenção humana dependem da sua natureza mas também da sensibilidade dos sistemas sobre os quais atua.

Considerando que a área de estudo se encontra maioritariamente intervencionada, observando-se apenas algumas comunidades arbustivas naturais (habitat 5330pt5) onde ocorrem inclusive algumas espécies endémicas, é possível antever alguns efeitos adversos sobre a flora e vegetação da área estudada.

Nos capítulos seguintes proceder-se-á à avaliação dos efeitos da implementação do Projeto da pedreira "Escarpão n.º3" sobre a flora, vegetação e habitats. São identificadas as principais ações potenciadoras de impactes sobre as comunidades biológicas e é efetuada a análise dos impactes através de uma abordagem de base qualitativa.

### 1.11.1.2. Fase de exploração

As principais ações decorrentes da exploração das pedreiras em geral podem-se agrupar, grosso modo, em: desmatação do coberto herbáceo e arbustivo; decapagem da parte superficial do solo sem interesse comercial; extração de pedra; tratamento do material; movimentação de máquinas e veículos afetos à pedreira para carregamento, transporte e expedição de material; permanência dos trabalhadores (aumento de pressão antrópica); eventual acondicionamento deficiente ou derrame de produtos utilizados nas máquinas e recuperação paisagística faseada (a implementação do Plano Ambiental de Recuperação Paisagística (PARP) que acompanha o faseamento da lavra.

Os impactes sobre a flora e vegetação decorrentes da exploração na área do Projeto incluirão:

- os impactes resultantes das atividades que promovem a destruição da mancha de vegetação ainda existente, como a desmatação e a decapagem necessárias em toda a área de extração.

- os impactes resultantes da eliminação da camada fértil do solo, através de ações de decapagem, o aumento dos declives, o aumento da erosão e a eliminação do banco de sementes do solo, criam dificuldades à regeneração natural das espécies vegetais.

- Os impactes decorrentes da emissão de poeiras e de gases provenientes da laboração das pedreiras, associadas essencialmente ao transporte que provocam também alterações no coberto vegetal, principalmente no que se localiza nas zonas envolventes às pedreiras.

Assim, os impactes resultantes do desenvolvimento da atividade extrativa na flora, vegetação e habitats da área do Projeto em análise decorrentes das ações da fase de exploração são caraterizados seguidamente:

- Remoção total da flora e vegetação da área a explorar: Este impacte considera-se negativo, direto, de magnitude reduzia, permanente, certo, local, irreversível, minimizável e pouco significativo;

- Destruição ou fragmentação de habitats naturais não prioritários: Este impacte considera-se negativo, direto, de magnitude reduzida, permanente, certo, local, parcialmente reversível, minimizável e pouco significativo;

- Alteração das taxas de infiltração nas áreas decapadas: a exposição da rocha nua altera as taxas de infiltração da água, sendo provável que aumente a escorrência superficial, relativamente à taxa de infiltração registada nas áreas não decapadas. Este impacte considera-se negativo, direto, de magnitude reduzida, permanente, certo, local, irreversível e significativo;

- Aumento da pressão antrópica: resultante de um aumento da utilização da área do Projeto da pedreira Escarpão n.º3 e sua envolvência por parte de trabalhadores. Este impacte considera-se negativo, indireto, de reduzida magnitude, temporário, certo, local, reversível, minimizável e pouco significativo;

- Eventual contaminação do solo na área a explorar devido a derrame acidental de produtos poluentes: Este impacte considera-se negativo, indireto, de reduzida magnitude, temporário a permanente, incerto, local, reversível ou irreversível, minimizável e pouco significativo;

- Antropização do coberto vegetal na área envolvente: os níveis de perturbação sobre as formações vegetais na envolvente poderá aumentar ligeiramente face ao que atualmente se observa, podendo produzir-se alguma diminuição na biodiversidade e um aumento do desenvolvimento de espécies ruderais e exóticas como a *Acacia saligna*. Este impacte considera-se negativo, indireto, de reduzida magnitude (considerando a aplicação de medidas direcionadas), temporário, incerto, local, reversível, minimizável e pouco significativo a significativo (no caso de ocorrer afetação de áreas com habitats naturais);

- Emissão e deposição de poluentes atmosféricos e poeiras na vegetação circundante, decorrentes da combustão das máquinas e do levantamento de poeiras do solo: Este impacte considera-se negativo, indireto, de magnitude reduzida, temporário, certo, local, reversível e pouco significativo;

- Recuperação paisagística faseada: O Plano Ambiental de Recuperação Paisagística (PARP) inclui a recuperação de áreas afetadas, com os seguintes objetivos:

    - Valorização e integração de exemplares das espécies RELAPE que foram identificadas na Situação de Referência;

- Introdução de espécies pioneiras e resistentes que potenciam e evolução dos habitats;
- Assegurar a total reposição do coberto vegetal das áreas intervencionadas.

As atividades decorrentes da implementação do PARP incluem a modelação com os estéreis da exploração, o espalhamento das terras vegetais armazenadas durante as operações de decapagem e o revestimento vegetal com espécies autóctones de acordo com cada um dos objetivos enunciados. Este impacte considera-se positivo, direto, de magnitude reduzida, permanente, certo, local, reversível e significativo.

#### 1.11.1.3. Fase de desativação

Durante a fase de desativação, a finalização da implementação do PARP permitirá tornar reversíveis alguns dos impactes referidos anteriormente. A implementação do referido PARP, que incluirá o desmantelamento de todo o equipamento e instalações de apoio existentes nas áreas de extração e a posterior recuperação de todas as áreas afetadas pelas atividades de exploração, irá promover a recuperação da vegetação natural, facto que será potenciado pelo elenco vegetal incluído nas medidas de minimização. Os impactes da fase de desativação são expostos do seguinte modo:

- O desmantelamento de todo o equipamento e instalações de apoio existentes nas pedreiras não trará impactes adicionais no âmbito do presente fator ambiental;
- A recuperação das áreas afetadas pelas atividades de extração de inertes irá constituir um impacte positivo, certo, permanente, reversível, direto, de magnitude moderada e significativo.

A avaliação da significância dos impactes positivos teve em conta a adaptação do elenco florístico do Plano de Recuperação para as áreas em causa e a aplicação das medidas recomendadas no presente EIA.

### 1.11.2. Fauna e biótopos

#### 1.11.2.1. Considerações iniciais

As ações relacionadas com este projeto poderão atuar a três níveis distintos: alteração ou destruição de biótopos, perturbação dos locais de reprodução, alimentação ou repouso e morte acidental direta ou indireta de indivíduos.

Devido às especificidades próprias de cada grupo faunístico considerado neste estudo, os níveis de significância para os três tipos de impacte considerados serão diferentes entre os grupos.

De um modo geral, e dada a significativa dominância do biótopo "áreas artificializadas", a área de estudo não apresenta especial interesse para a conservação de comunidades faunísticas com estatuto de conservação desfavorável. Esta afirmação baseia-se nos seguintes resultados apurados na situação de referência.

### 1.11.3. Fase de exploração

Durante a fase de exploração prevê-se que os impactes sobre a fauna sejam divididos em dois grandes grupos: a perturbação e a perda direta de elementos, também designada por mortalidade. Relativamente aos biótopos, o que se verifica é uma substituição dos biótopos mais naturais existentes

antes da exploração (matos e pomares), por novos biótopos criados pela exploração (aterros e escavações associadas ao projeto).

A destruição do coberto vegetal decorrente da implementação e exploração tem como consequência direta a perda de biótopos para a fauna, o que leva ao afastamento de algumas espécies para áreas não intervencionadas. A perda de biótopos não é a única responsável pelo afugentamento das espécies: o impacte visual, o ruído e as poeiras resultantes das atividades associadas à extração, provocam também, em maior ou menor escala, o afastamento de espécies faunísticas.

Dentro desta fase serão avaliados os impactes sobre cada grupo faunístico (herpetofauna – anfíbios e répteis, avifauna e mamofauna).

*Herpetofauna*

O aumento da presença humana na área, decorrente das ações do projeto, poderá induzir a alguma perturbação adicional sobre os indivíduos de algumas espécies, particularmente de répteis. Pensa-se que essa perturbação irá ter um impacte local e temporário. Por outro lado, em comparação com outros grupos faunísticos, os répteis são relativamente pouco sensíveis a níveis moderados de perturbação. A atividade já existente na área implica também um nível de perturbação pré-existente. Deste modo, prevê-se um impacte negativo, temporário, de baixa magnitude, indireto e pouco significativo.

Durante a exploração o funcionamento dos veículos de transporte afetos à atividade poderá ser responsável pelo atropelamento de alguns indivíduos, sobretudo em áreas de matos onde a comunidade de répteis será mais significativa. Não será também de excluir a possibilidade da deterioração da qualidade do solo, através do derramamento acidental de substâncias potencialmente tóxicas, as quais poderão levar, direta ou indiretamente, a um aumento da mortalidade. No entanto, atendendo à dimensão da área a ser intervencionada e à atual já elevada artificialização da área de estudo, prevê-se um impacte negativo, temporário, de baixa magnitude, direto e pouco significativo.

*Avifauna*

A ampliação da área de extração afetará os vários habitats mais naturalizados presentes, destacando-se os matos e os pomares, que consistem nos biótopos com maior diversidade avifaunística e com especial relevância para a nidificação. O aumento da presença humana na área induzirá uma perturbação negativa sobre locais de reprodução, alimentação ou repouso de algumas aves. Dada a reduzida dimensão da área a afetar pela exploração o impacte sobre este grupo considera-se negativo, permanente, de baixa magnitude, direto e pouco significativo.

A morte direta de aves será pouco provável, excetuando se as atividades que implicam a desmatação ocorrerem durante a época de reprodução. De qualquer modo, prevê-se que o projeto não terá um impacte mensurável por morte direta de aves.

*Mamofauna*

No que se refere à alteração ou destruição de biótopos, atendendo à reduzida dimensão de biótopos mais naturalizados ainda presentes na área de estudo, considera-se que o projeto terá um impacte negativo, permanente, de baixa magnitude, direto e pouco significativo para as espécies de mamíferos.

O aumento da presença humana na área poderá induzir uma perturbação negativa adicional sobre os locais de reprodução, alimentação ou repouso de algumas espécies mais sensíveis.

Para a maioria das espécies de mamíferos, já habituada à presença humana na envolvente da área de estudo, espera-se que o impacte seja negativo, temporário, de baixa magnitude, indireto e pouco significativo.

A morte direta causada por atropelamento, consequência da movimentação de máquinas e veículos afetos à exploração considera-se um impacte negativo, temporário, de baixa magnitude, direto e pouco significativo.

### 1.11.4. Fase de desativação

Os impactes negativos decorrentes desta fase ocorrerão apenas durante o início da desativação da pedreira, uma vez que algumas das ações poderão continuar a provocar alguns dos impactes sentidos na fase de exploração como a mortalidade e o afugentamento de espécies.

Após o *términus* da implementação dos trabalhos de recuperação paisagística, verificar-se-á a recuperação de biótopos favoráveis à recolonização por uma comunidade faunística, o que beneficiará não só a área intervencionada como também a sua envolvente. A recuperação do coberto vegetal dará ao espaço, não somente uma nova identidade com características idênticas à sua envolvente, como uma melhoria da qualidade do ar, um aumento dos refúgios disponíveis e de fontes de alimento para a fauna.

A recolonização do local pela fauna, resultante de uma boa implementação do PRP, constitui um impacte positivo, permanente, de reduzida magnitude, direto e pouco significativo.

## 1.12. PAISAGEM

### 1.12.1.Considerações gerais

Neste capítulo pretende-se identificar as principais alterações paisagísticas resultantes da implementação do Plano de Pedreira proposto para as fases de exploração e de desativação, avaliar os impactes visuais negativos resultantes dessas alterações, para que, sempre que possível, sejam propostas as adequadas medidas de minimização, a integrar no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) elaborado.

A desertificação das áreas intervencionadas e as alterações morfológicas geradas constituirão impactes visuais tanto mais significativos quanto maior for a sensibilidade visual das áreas onde ocorram e quanto maior o período de vida útil da atividade extrativa.

Deve salientar-se que o projeto pressupõe a recuperação paisagística faseada das áreas exploradas, à medida que as cotas finais da lavra vão sendo atingidas, devendo ser reposta uma paisagem produtiva e sustentável no mais curto espaço de tempo possível, de acordo com o previsto no PARP.

De acordo com o que se constatou na caraterização da situação de referência, a área em estudo possui uma sensibilidade visual mediana, o que quer isso dizer que, qualquer intervenção no território é possível sempre que não altere de forma drástica o conjunto em que se insere, devendo por isso ser objeto de um cuidado estudo e planeamento de modo a ser integrada na paisagem envolvente, tendo como consequência um potencial amortecimento do significado dos seus impactes visuais.

As alterações paisagísticas, provocadas pela presença da pedreira, devem ser abordadas a três níveis:

a) análise da visibilidade da pedreira;

b) análise da tipologia de ocupação do solo afetada pela exploração da pedreira;

c) análise visual dos locais mais críticos, em função das caraterísticas de ocupação do solo existente na envolvente.

Da análise efetuada, destaca-se que a área de implantação da pedreira se enquadra num espaço de qualidade paisagística mediana. Dadas as condições de visibilidade do local, as caraterísticas biofísicas e de ocupação do solo, onde se verifica já uma exploração de inertes bastante desenvolvida, alternadas com áreas silvícolas e de matos naturais, bem como algumas edificações dispersas, considerou-se que a área em estudo apresenta uma sensibilidade paisagística e visual média.

## 1.12.2. Visibilidade da pedreira

Durante a fase de exploração, os impactes paisagísticos centram-se nas caraterísticas visuais da paisagem local, afetada pela perda de elementos paisagísticos significativos e pela criação de novos elementos de diferente valor.

Assim, o uso silvícola atualmente existente será substituído por indústria extrativa, cujo significado visual e paisagístico depende, em grande parte, do seu grau de extrusividade e das suas caraterísticas externas, morfológicas e de cor, o que nesse caso, tendo em conta que se trata da continuação de um uso atual e estabelecido no território, não provocará uma interrupção significativa na ocupação do solo na envolvente, existindo porém, a oportunidade de melhor planear e ordenar de uma forma integrada na paisagem envolvente.

A metodologia de análise da extensão da influência da pedreira na paisagem baseou-se na definição da bacia visual potencial da área de escavação. O cálculo automático desta bacia visual teve por base a informação digitalizada a partir das cartas militares abrangidas pela área em estudo, à escala 1/25 000.

A análise realizada não considerou a existência de elementos na paisagem que possam "camuflar" a presença da pedreira, tais como edifícios, infraestruturas e vegetação arbórea bem desenvolvida, no entanto, essa metodologia permite aferir a extensão dos impactes visuais. Assim, quanto maior, mais irregular e recortada for a área delimitada, maior é o impacte visual da infraestrutura analisada, já que existe uma maior variação na direção dos raios visuais e, consequentemente, a sua presença será mais notória[1].

Podem-se considerar três limiares de visibilidade, em função dos quais é avaliado o significado dos impactes expectáveis:

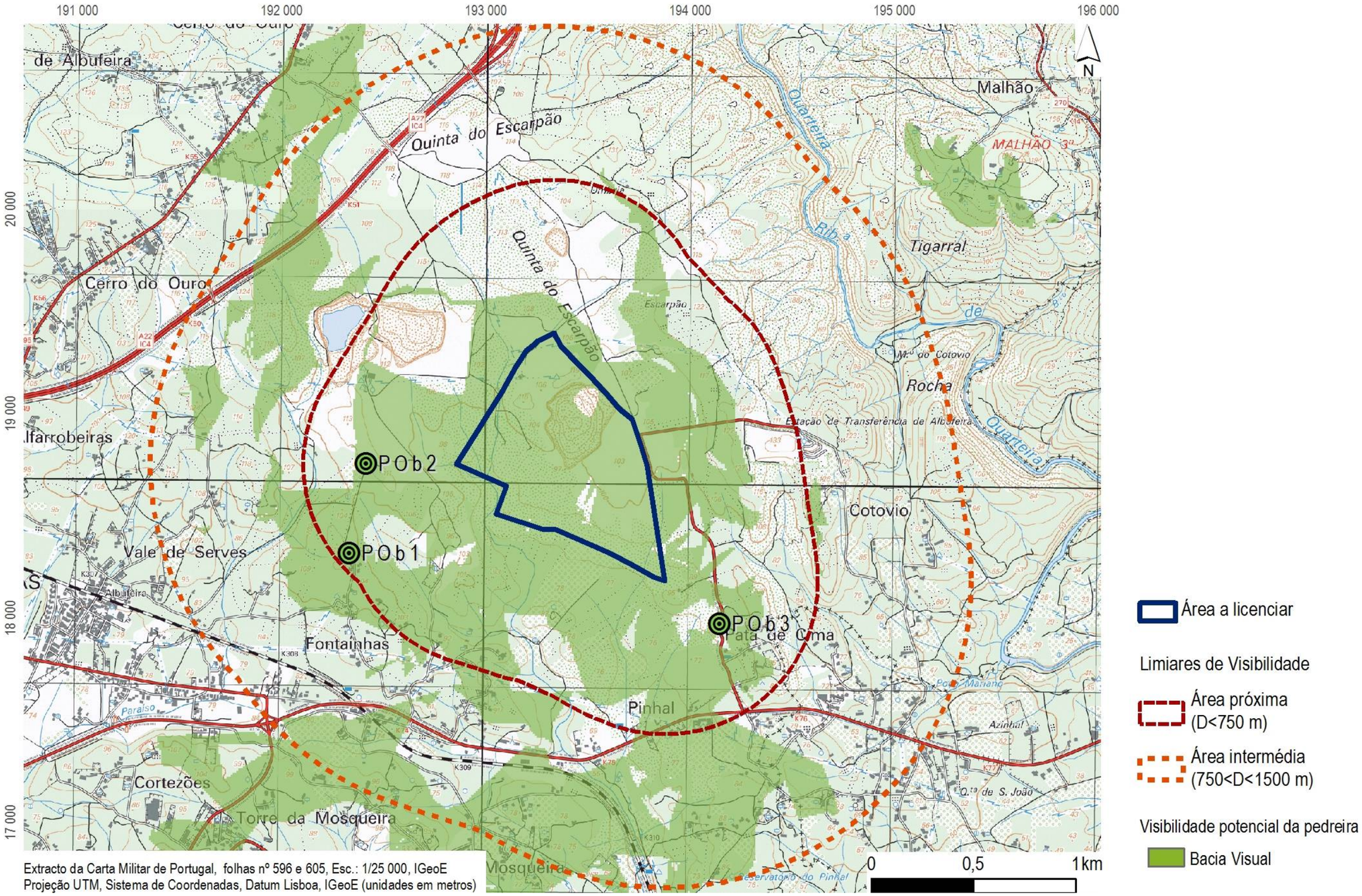
- a zona próxima, até 750 m de distância, na qual a pedreira é visível nitidamente e com pormenor;
- a zona média, com intervalo entre 750 m e 1 500 m, onde, apesar de se ver nitidamente a pedreira, os seus pormenores se esbatem, impondo-se na paisagem, pelo conjunto dos elementos que a constituem;

1 Clark *et al*. 1981; Escribano *et al*. 1989; MOPU 1984 e 1989

- a zona longínqua, ou cénica, com um limiar de visibilidade superior a 1 500 m, em que a pedreira e as suas infraestruturas de apoio se destacam na paisagem, englobados no cenário, isto é, como massas que se impõem cada vez menos, à medida que o observador se afasta. Dependendo das condições de visibilidade, condicionadas pelo clima local, (existência de neblinas e nevoeiros) a sua presença será, ou não, mais notória.

Do cruzamento das áreas visíveis com o zonamento dos limiares de visibilidade e a presença de povoações e ou vias de hierarquia superior, resulta a avaliação dos impactes visuais associados à área a licenciar da pedreira.

*(Página intencionalmente deixada em branco)*




Extracto da Carta Militar de Portugal, folhas nº 596 e 605, Esc.: 1/25 000, IGeoE
Projeção UTM, Sistema de Coordenadas, Datum Lisboa, IGeoE (unidades em metros)

Figura IV.6– Bacia visual potencial da área a licenciar.

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

Relativamente às condições de observação, foi efetuada uma análise de visibilidades com base no modelo tridimensional do terreno. Foi analisada a visibilidade para a área de influência do projeto, partindo do princípio de que, se há visibilidade dessas áreas para o exterior, o inverso também ocorrerá (princípio de intervisibilidade entre dois pontos).

Com base nos pressupostos acima apresentados foi realizada a Carta de Visibilidade Potencial (Figura IV.6) na qual é possível verificar que a área de projeto, apesar da existência de vários observadores potenciais na envolvente, apresenta uma acessibilidade visual mediana devido à situação topográfica aplanada do território onde se insere e a tipologia de lavra em corta, que reduz consideravelmente o seu potencial de visualização para as áreas de exploração, exceto, nos locais onde se encontram instaladas infraestruturas industriais de maior porte e altura. Salienta-se ainda que a análise efetuada não contempla a presença de edifícios, infraestruturas e vegetação bem desenvolvida existentes na envolvente da área a licenciar e que a ocultam no que diz respeito aos recetores sensíveis presentes à mesma altitude ou mais baixa, a visibilidade a partir do exterior.

O trabalho de campo efetuado resultou numa análise visual mais realista da situação atual, tendo, para tal, sido selecionados os principais pontos de observação identificados na cartografia digital e visualizados *in loco* a partir do interior pedreira, com maior acessibilidade visual potencial. Assim, foram analisados três pontos de observação (POb), nomeadamente, o POb 1, a partir de um local onde se concentram algumas edificações (bairro de moradias) no quadrante sudoeste da área em estudo à cota 105 (Figura IV.7), o POb 2, obtido a partir de uma edificação isolada à cota 112 (aparentemente abandonada ou embargada durante a fase de construção), identificada como a mais próxima da área a licenciar (a menos de 450 m do limite oeste - Figura IV.8) e finalmente o POb 3, obtido a partir do pequeno aglomerado urbano de Patã de Cima, localizado a cerca de 500 metros do limite Sudeste, à cota 85 (Figura IV.9).

Como é possível verificar através das imagens em baixo, é mais ou menos notória a presença visual da área afetada pela indústria extrativa nos vários quadrantes da área em estudo. No entanto, dada a posição topográfica dos vários pontos e o relevo aplanado onde se insere, conjugado com a tipologia em corta da lavra, será possível camuflar a área intervencionada com recurso ao cumprimento eficiente das medidas propostas no PARP, nomeadamente, a constituição de cortinas arbóreo-arbustivas e cordões de terras, parcelas que serão semeadas e plantadas ao longo dos limites com maior visibilidade e à integração paisagística dos taludes expostos para a envolvente, com recurso a vegetação herbáceo-arbustiva. Nesse sentido, a pedreira apenas será visível de forma muito pontual (à exceção da maquinaria cuja altura ultrapasse a da cortina vegetal).




Figura IV.7– Ponto de observação 1 (POb1) – cota 105.




Figura IV.8- Ponto de observação 2 (POb2) - cota 110.




Figura IV.9- Ponto de observação 3 (POb3) – cota 85.

Em função dos critérios analisados, considera-se que o impacte visual da pedreira será significativo, uma vez que a sua bacia visual abrange vários pontos com número elevado de observadores sensíveis, entre os quais, se salientam alguns locais próximos de pequenos aglomerados urbanos que se dispersam no limiar próximo de visibilidades. Na área intermédia da bacia visual destaca-se um pequeno troço da A22 que apresenta visibilidade potencial para a área a licenciar, no entanto, a análise efetuada *in loco*, permitiu concluir que, não existe qualquer acessibilidade visual desse local para a área a licenciar, uma vez que, a existência de cordões de terra com vegetação criados por outra empresa de indústria extrativa presente no núcleo, ao longo desse troço da A22, encerram por completo qualquer visibilidade a montante dos mesmos.

### 1.12.3.Impactes paisagísticos

Os principais impactes paisagísticos negativos serão gerados durante as fases de construção e exploração da pedreira, considerando-se, por isso, que esses serão significativos mas, na sua maioria, temporários. Sabendo que, as maiores perturbações ocorrerão durante a lavra da pedreira considera-se que, a generalidade dos impactes ambientais associados à sua presença, serão progressivamente eliminados com a implementação faseada do PARP até ao seu encerramento e recuperação ambiental e paisagística final.

Esses impactes referem-se sobretudo às alterações provocadas na composição, funcionamento e caráter da área de projeto prevendo-se que, após a exploração da pedreira, permaneçam os que dizem respeito às alterações morfológicas da paisagem.

Em relação à composição, as alterações sentir-se-ão pela transformação de um espaço rústico, ocupado por matos rasteiros, algumas manchas arbóreas, numa área de exploração de indústria

extrativa. Em termos de funcionamento, haverá alterações na drenagem natural dos terrenos intervencionados e na capacidade de criação e autorregeneração dos solos presentes.

No que diz respeito ao caráter da envolvente da área de projeto, o avanço do projeto não irá provocar alterações paisagísticas significativas, uma vez que a mesma se integra num espaço já bastante afetado pela exploração de calcário, sendo ainda assim, ocupados pela exploração de calcário alguns espaços com matos e vegetação rasteira.

Para além disso, o projeto prevê uma recuperação paisagística faseada e concomitante com o avanço da lavra, implementada de forma imediata sempre que uma parcela da exploração termine. Nesse sentido, irá contribuir para reduzir a superfície total decapada e beneficiar ambiental e paisagisticamente a globalidade da área do projeto.

#### 1.12.3.1. Impactes na Fase de Exploração

A fase de exploração corresponde, acima de tudo, a uma etapa de desorganização espacial e funcional do território em que os impactes vão incidir não só no local da pedreira, em particular nas áreas onde se vão realizar os desmontes mais importantes, mas também sobre toda a envolvente próxima. Desse modo, os impactes temporários previstos para a fase de exploração do projeto são os seguintes:

- Perturbação da visibilidade junto das áreas onde se efetuam os desmontes e manobras de máquinas, incluindo os acessos, pelo aumento do nível de poeiras no ar;
- Deposição de poeiras no coberto vegetal envolvente (mais grave nos meses de menor precipitação, correspondente ao período estival);

Os principais impactes permanentes previsíveis nessa fase são:

- Alteração da morfologia do território, ainda que, haja reposição parcial do relevo através da modelação da base da corta e taludes com os estéreis resultantes da exploração da pedreira;
- Desmatação do coberto vegetal existente;
- Decapagem da camada superficial de terra viva.

Contudo, antes do início dos trabalhos de exploração na área consignada, o projeto prevê a implementação de uma Fase 0 da recuperação paisagística que irá induzir impactes positivos, diretos e muito significativos, destacando-se as seguintes ações:

- Plantação de cortinas arbóreo-arbustivas;
- Recuperação e integração paisagística dos taludes expostos visualmente para a envolvente com recurso a espécies vegetais de revestimento (sobretudo herbáceas e arbustivas);
- Delimitação das zonas de circulação e de depósito de materiais;
- Reorganização de todo o espaço afeto à pedreira atual.

Nesse sentido, é importante referir novamente que, a generalidade dos impactes negativos associados a este fator ambiental, serão progressivamente minimizados através da eficiente execução do PARP. De facto, o avanço da recuperação paisagística em concomitância com a lavra permitirá atenuar, de uma forma eficaz, a generalidade dos impactes paisagísticos e visuais esperados. Desse modo, a solução de recuperação paisagística preconizada visa atenuar os impactes remanescentes, através da modelação do terreno à custa dos estéreis da exploração, reposição das terras de cobertura e restabelecimento de

um coberto vegetal autóctone e/ou tradicional, perfeitamente adaptado às condições edafo-climáticas locais.

Salienta-se, que não só a visibilidade sobre a pedreira se irá reduzindo à medida que a exploração se processa em profundidade, como também os impactes negativos irão sendo progressivamente minimizados através da execução das medidas previstas no PARP. Ou seja, durante a exploração verificar-se-á um constante aparecimento e redução de impactes negativos.

A grande maioria dos impactes paisagísticos negativos será gerada durante a exploração da pedreira, considerando-se, por isso, que estes serão significativos, diretos e imediatos, porque se trata da continuação de um uso atual de indústria extrativa que irá ocupar espaços de matos e vegetação natural rasteira mas, quase todos, irreversíveis e temporários, uma vez que o tipo de cobertura de solo será possível de estabelecer na fase pós-exploração, cumprindo-se as medidas propostas no PARP.

Como impactes positivos gerais, ainda para a fase de exploração destaca-se a revegetação de taludes através de sementeiras/plantações com espécies adequadas. Com efeito, a introdução de vegetação e, nomeadamente, de diversas espécies quer autóctones quer de rápido crescimento (mas não de carácter invasor) à medida que a recuperação se processa, pode ser considerada muito positiva. O efeito desta vegetação será, aliás, potenciado à medida que se verifica o seu desenvolvimento e à medida que a área total revestida aumenta.

#### 1.12.3.2. Impactes na fase pós-exploração

A fase de pós-exploração corresponde à desativação, encerramento e à conclusão da recuperação paisagística da área da pedreira, conduzida de uma forma faseada, de acordo com o PARP. Assim, e tendo em conta que, nessa fase, se procurará restituir, dentro da medida do possível, a morfologia e o elenco florístico pré-existente, enquadrando na paisagem vizinha, cessando igualmente a atividade e, desse modo, as perturbações sobre o ar, a água e o solo, considera-se que esta fase apenas trará impactes ambientais positivos.

Com a completa implementação do PARP será efetuada a modelação final da área da pedreira com os estéreis resultantes da exploração e introduzida vegetação tradicional da região e consequentemente, adaptada às condições edafoclimáticas locais. Essas medidas configuram um impacte positivo significativo, direto a médio-longo prazo e permanente, prevendo-se a reposição de uma paisagem equilibrada e produtiva, tendo em conta a implementação de medidas com vista à renaturalização da área da pedreira, com mais-valias resultantes da instalação de vegetação autóctone (através de sementeiras herbáceas e arbustivas), que se pretende que dê origem a biótopos com valor conservacionista.

## 1.13. ENQUADRAMENTO SOCIOECONÓMICO

### 1.13.1. Considerações iniciais

Os impactes no sistema socioeconómico, associados a uma dada atividade ou projeto, revestem-se de duas características que os distinguem, no geral, das restantes categorias de impactes: a sua considerável incerteza e a sua extensão temporal de influência.

Relativamente à incerteza, ela decorre em boa parte do crescente fenómeno de globalização dos mercados e liberalização das economias, bem como de aspetos associados à resposta social e institucional a essas realidades. No que se refere ao emprego, esses aspetos traduzem-se, a nível europeu, em modelos mais baseados na flexibilidade e na mobilidade dos recursos humanos do que na

especialização e localização desses recursos. As respostas dos agentes locais de desenvolvimento são portanto hoje em dia cada vez mais horizontais dependendo, por um lado, dos recursos e forças endógenas de cada espaço, mas por outro, também de fatores exógenos.

A atividade extrativa representa, do ponto de vista da socioeconómica, um fator de desenvolvimento importante, quer pelo aproveitamento dos recursos minerais existentes, quer pelas indústrias que alimenta a jusante, sendo, neste domínio, um polo de dinamização económica, gerador de emprego direto e indireto e polarizador de diversidade das atividades económicas locais e regionais. Neste sentido, os impactes resultantes desta atividade são evidentemente positivos.

Os eventuais impactes negativos prendem-se, sobretudo, com problemas de carácter ambiental, tratados com maior profundidade nos descritores de Ruído, Qualidade do Ar e Paisagem. Porém, não deixam de ser importantes do ponto de vista socioeconómico se influírem de forma negativa na qualidade de vida das populações.

## 1.13.2. Fase de Exploração

Os impactes ambientais resultantes da atividade de exploração de calcário na pedreira Escarpão n.º 3 dependem das várias ações de projeto que se apresentam, resumidamente, no quadro seguinte (Quadro IV.10).

Quadro IV.10- Identificação das ações do projeto e impactes socioeconómicos.

| AÇÕES | IMPACTES SOCIOECONÓMICOS | |
|---|---|---|
| | POSITIVOS | NEGATIVOS |
| Desmatação e decapagem<br>- desmatação de terrenos<br>- remoção de terras | Emprego para operadores de pás carregadoras e camiões | Poeiras e ruído |
| Desmonte e remoção<br>- desagregação do maciço por meios mecânicos<br>- desagregação do maciço por ação de explosivos<br>- carregamento do material | Emprego para operadores de escavadoras, de fogo, de perfuradores e de pás carregadoras frontais | Poeiras, ruído e vibrações |
| Transporte<br>- transporte da rocha da frente de desmonte até à instalação de britagem<br>- Transporte de estéreis para a escombreira | Emprego para operadores de pás carregadoras frontais, *dumpers* e de camiões | Poeiras e ruído |
| Tratamento<br>- fragmentação e classificação granulométrica para produção de agregados<br>- lavagem e classificação<br>- remoção dos estéreis para escombreiras temporárias e definitivas | Emprego para operadores de estações de crivagem, de pás carregadoras frontais, *dumpers* e de camiões | Poeiras e ruído |
| Expedição<br>- carregamento e expedição do material vendável em camiões | Emprego para operadores de camiões e de manutenção de maquinaria e equipamento<br>A jusante: emprego ligado a empresas de camionagem | Poeiras, ruído, maiores dificuldades de tráfego |

### 1.13.2.1. Qualidade de vida das populações

Os problemas de ordem ambiental que se colocam para as populações residentes na envolvente da área de intervenção do projeto constituem impactes negativos associados à emissão de poeiras e à produção de ruído e de vibrações. Contudo, a envolvente direta da pedreira não possui ocupação significativa.

As povoações mais próximas da pedreira são Fontainhas (1800 m a Sul), Vale de Serves (1600 m a Sudoeste), Ferreiras (2400 m a Sudoeste), Alfarrobeiras (1400 m a Oeste), Patã de Cima (1600 m a Sudeste) e Cerro do Ouro (700 m a Noroeste).

É ainda de destacar a presença de outras duas pedreiras em exploração, a Norte e Este da pedreira em estudo.

Desta forma, e uma vez que não existem localidades na envolvente imediata entende-se que o nível de ruído, as vibrações e a dispersão de poeiras constituem impactes potencialmente nulos. De facto, estes apenas poderão ser pontualmente significativos, no âmbito da expedição dos materiais uma vez que aí se aproxima de duas edificações existentes na envolvente (cf. Caps. III-1.8 e III-1.9).

Os potenciais efeitos serão substancialmente minimizados uma vez que o projeto de exploração decorrerá do desmonte a céu aberto em profundidade, com avanço progressivo das cotas mais altas para as mais baixas, pelo que o nível de ruído, mas sobretudo a dispersão de poeiras serão minimizados, pelas barreiras que constituirão próprias paredes da pedreira à medida que se afundam as áreas de exploração. Para mais acresce que os anexos da pedreira, nomeadamente a estação de britagem, estão afastados da das edificações existentes e encontra-se devidamente encapsulada.

Pelo exposto, entende-se que as perturbações em termos de qualidade de vida, devido à eventual interferência com as condições de habitabilidade e de laboração, em consequência do normal desenvolvimento dos trabalhos, relacionado com os níveis de ruídos, vibrações e emissão de poeiras constituem impactes negativos mas pouco significativos. Assim, pode considerar-se que os impactes associados à proximidade da pedreira à edificações e aglomerados mais próximos não são significativos, podendo, contudo, ser pontualmente significativos (em dias de maior intensidade de vento e quando a área de exploração se situar a cotas mais elevadas).

### 1.13.2.2. Tráfego e acessibilidades

O percurso rodoviário de circulação dos camiões para acesso à pedreira pode ser realizado a partir da EN 125, por um caminho que a intersecta ao km 74, a cerca de 2 km para Este de Ferreiras, ou a partir da EN 395, por um caminho que a intersecta no km 54,3, na povoação Cerro do Ouro.

Como se referiu anteriormente, a pedreira "Escarpão n.º 3" gera hoje, diariamente e em média, cerca de 5 movimentos/hora de veículos pesados[1]. Note-se contudo, que o nível de produção atual, cerca de 250 000 t/ano, é muito baixo face ao histórico da pedreira, reflexo da crise que o setor da construção atravessa[2]. O projeto de ampliação da pedreira, estima uma produção média futura de 600 000 t/ano, bastante superior à atual portanto, mas em linha com a capacidade instalada, e que, caso se verifique, será responsável pelo movimento de 12 camiões/hora (valor médio).

[1] Considerando uma produção anual de 250.000 ton, uma carga média de 25 ton, em 250 dias úteis e 8 horas/dia.

[2] Conferir capítulo III-1.13.2.1.

Note-se que este cenário de produção, se aproxima muito mais dos dados de base utilizados no estudo de tráfego que integrou o Diagnóstico Prospetivo e Estratégico do PIER do Escarpão[1], que considerou "*…que a geração máxima de veículos (pesados) associada à atividade extrativa existente no Escarpão seja na ordem dos 100 veículos pesados/hora*"[2]. Tendo-se então concluído que "*a partir da análise das condições de funcionamento dos principais nós rodoviários que servem a área do Plano de Pormenor do Escarpão verifica-se que estes respondem eficazmente aos períodos de maior solicitação da procura rodoviária*".

Perante estes dados, e sendo certo que será a evolução futura do mercado a determinar o tráfego associado à exploração, não se perspetiva que a circulação de veículos pesados venha a conduzir a situações recorrentes de congestionamento da rede viária. Considera-se assim que este impacte, pela sua diminuta probabilidade de ocorrência seja pouco significativo.

Contudo, este impacte poderá assumir alguma importância a nível local, com reflexos ao nível da perigosidade rodoviária e degradação do pavimento das vias na Quinta do Escarpão. No entanto, importa salientar que todas as vias são igualmente utilizadas para a expedição de material proveniente das pedreiras ali existentes. Para a potencial degradação do pavimento contribuirá igualmente a qualidade do asfalto e a ausência de trabalhos de manutenção apropriados, não podendo ser relacionado de forma estrita com a passagem de veículos oriundos das indústrias extrativas delas dependentes. Entende-se, contudo, que a eventual deterioração do pavimento, a ocorrer, não constituirá um impacte significativo, já que apresenta sobretudo um carácter local e apenas decorre em parte da laboração desta pedreira.

Os eventuais pontos de conflito no trânsito, e consequentemente de maior perigosidade, estarão sobretudo limitados aos aglomerados de acesso, que serão atravessado pelos camiões da pedreira. Contudo, estes impactes já se fazem sentir atualmente, o que funciona desde já como fator de prevenção e segurança, através de mecanismos de habituação.

### 1.13.2.3. Efeitos nas atividades económicas e emprego

O funcionamento da pedreira "Escarpão n.º 3" durante os próximos 40 anos deterá impactes positivos que podem ser sistematizados em torno de três grandes aspetos:

- Efeitos diretos, associados ao funcionamento da pedreira, concretamente criação de postos de trabalho, valor acrescentado gerado na região, receitas em taxas e impostos gerados e entregues à administração pública local;
- Efeitos indiretos sobre outros sectores de atividade que a este ramo fornecem *inputs* produtivos ou serviços de apoio: fornecedores de água e eletricidade, empresas que efetuam o transporte de matérias-primas, estéreis e produtos finais, revendedores de combustível, empresas de reparação e conservação, concessionários de bares e refeitórios, empresas de segurança e limpeza, fornecedores de outros serviços de apoio à empresa, etc.
- Efeitos induzidos mais genéricos sobre o tecido económico e produtivo local e regional: por exemplo, pelo facto de se criarem postos de trabalho que induzirão depois receitas/atividades

[1] Plano de Pormenor do Escarpão. Relatório Fase 1 – Diagnóstico Prospectivo e Estratégico. CEDRU. Fevereiro de 2009.

[2] Considerando o conjunto das pedreiras então em exploração.

através da sua distribuição, ou receitas fiscais, pelo incremento dos rendimentos, o que implica que haja uma maior procura, pois é maior o rendimento disponível na região.

No que respeita ao emprego direto destaca-se que a ampliação da pedreira permitirá manter 12 postos de trabalho. Este impacte pode considerar-se como positivo e localmente significativo. Este valor é particularmente notável não pelo quantitativo em si mas pelo facto dos mesmos representarem uma fatia importante do mercado de trabalho local, e que muitos dos trabalhadores teriam dificuldades significativas de reinserção no mercado de trabalho, face as suas características em termos de qualificações e habilitações.

O projeto em apreço contribuirá para garantir a estabilidade financeira da SECIL BRITAS, permitindo que acompanhe a evolução do sector onde se insere, a obtenção de produtos de maior qualidade e quantidade ao nível de agregados, e a rentabilização do recurso.

Em termos dos impactes indiretos sobre outras atividades, existe toda uma gama de sectores e unidades produtivas na região passíveis de serem afetados pelo empreendimento em apreço. De facto, para além dos diversos fornecedores de serviços de energia e de outros recursos necessários ao funcionamento da pedreira (combustíveis, serviços de apoio, etc.), destacam-se sobretudo os transportes. Note-se que o volume de viagens para transporte de matérias-primas, ainda que reduzido, é suficiente para implicar várias outras fontes de criação indireta de riqueza no concelho ou na região (revenda de combustíveis, oficinas, etc.).

Assim, a inviabilização da ampliação da pedreira "Escarpão n.º 3" iria refletir-se na estabilidade financeira da empresa SECIL BRITAS que, por sua vez, se refletiria nos clientes que atualmente fornece na região. Com efeito, nesta situação, os atuais clientes da empresa, deixariam de ter acesso à produção realizada por este agente, pelo que teriam de recorrer à produção originária de outras empresas concorrentes, o que contribuiria para o encerramento da pedreira com consequências a nível local, quer pelos despedimentos quer pelo desaparecimento das mais-valias distribuídas pela empresa à comunidade local.

Por outro lado, a pedreira "Escarpão n.º 3" irá, de forma indireta, proporcionar uma maior dinamização interna do sector de agregados, importante numa altura em que o país se encontra a atravessar uma crise económica, o que se reflete, de forma estrutural na região Algarve. Por outro lado, a continuação da exploração de calcário para agregados na pedreira em estudo significará um aproveitamento / maior consolidação das vantagens que a empresa detém já no mercado, consolidando a sua posição, o que consubstancia num impacte positivo significativo.

Este efeito pode ser particularmente importante nos sectores situados a jusante do sector extrativo, de que é exemplo o da construção civil, que tem impactes consideráveis num conjunto de atividades de importância fulcral na região e no país, em particular pela sua relação com o dinamismo turístico da região.

Salienta-se, ainda, que as atividades de recuperação paisagística e de gestão de impactes ambientais consignadas no Plano de Pedreira irão gerar igualmente impactes positivos significativos, ao nível da criação de empregos, direta ou indiretamente, ligados à área do ambiente.

Assim, o nível do emprego indireto suscitado, a montante e a jusante, pela atividade de exploração de calcário para agregados na pedreira "Escarpão n.º 3" é de quantificação difícil.

Com efeito, o conceito de emprego indireto gerado pelas diferentes atividades económicas não deve ser entendido como a criação de empregos, mas apenas como emprego necessário, *à priori*, para a produção dos bens e serviços consumidos nas diversas fases do ciclo de vida do produto. Esta

quantificação exige a avaliação da procura de bens e serviços em resultado da implementação de um novo projeto. Esses dados, modificados de forma a obter-se a procura final média anual e conjugados com multiplicadores de emprego calculados através de uma metodologia de *input-output*, permitem determinar o emprego indireto gerado por um novo projeto ou atividade.

A metodologia[1] utilizada na quantificação do impacte indireto gerado pelo projeto faz uso dos dados publicados pelo INE, tratados de forma a extrair multiplicadores de emprego do tipo keynesiano, ou seja multiplicadores incorporando os efeitos do consumo final das famílias.

Pela aplicação da metodologia referida chega-se à conclusão que a ampliação da pedreira "Escarpão n.º 3", que representa 12 trabalhadores diretos, irá significar a manutenção de 28 postos de trabalho indiretos, distribuídos por 50 sectores. Tal conclusão permite classificar este impacte como positivo e muito significativo.

Em síntese, os impactes do projeto em apreço, ao nível socioeconómico, são na sua generalidade positivos, sendo muito significativos à escala regional e local no que concerne à criação de criação de emprego direto e indireto, contribuindo eficazmente para a diversificação do tecido económico local e regional.

### 1.13.3. Fase de Desativação

No que respeita ao local afeto à exploração desta pedreira, destaca-se que a implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) após o seu encerramento promove o estabelecimento de um revestimento herbáceo e arbustivo e plantação de árvores tradicionais da paisagem do barrocal algarvio, potenciando assim, o eventual aproveitamento e uso do mesmo para outras atividades socioeconómicas ambientalmente compatíveis.

Com a implementação do PARP, designadamente com as operações de modelação final e revegetação, é expectável a ocorrência de impactes positivos ao nível da criação de empregos associados ao ambiente.

## 1.14. PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ARQUITETÓNICO

### 1.14.1. Considerações gerais

A Situação de Referência do descritor Património foi atualizada com base em pesquisa documental e trabalho de campo, tendo-se identificado três ocorrências na AI direta.

Consideram-se passíveis de gerar impacte negativo (direto ou indireto) sobre as ocorrências de interesse cultural as seguintes ações:

**Preparação / descubra do terreno**: desmatação e remoção da camada vegetal; circulação de máquinas.

**Exploração da pedreira**: escavação no substrato geológico; depósito de inertes.

A quantificação da magnitude dos impactes teve em conta os dois seguintes fatores: o grau de incidência e a proximidade da ação impactante sobre a ocorrência de interesse cultural; o valor cultural

[1] Rodrigues *et all in* Visa, 2001

intrínseco da ocorrência sujeita a impacte. Esta avaliação foi executada tendo por base a cartografia militar e a fotografia aérea.

Com base nos dados obtidos foi possível constatar que, atendendo à ausência de testemunhos materiais, o Projeto de exploração, nas fases de preparação e de exploração, não interfere com qualquer ocorrência identificada na AI.

### 1.14.2. Fase de exploração

Não se identificaram ocorrências na AI direta, razão pela qual não se reconhecem impactes negativos no descritor Património Cultural, na fase de exploração.

### 1.14.3. Fase de desativação

Com referência à informação disponível, não se identificaram impactes negativos, que possam resultar da desativação do Projeto.

## 1.15. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

### 1.15.1. Considerações iniciais

No que respeita aos Planos de Ordenamento do Território em vigor sobre a área em estudo, destaca-se que não foram detetados conflitos insuperáveis entre os usos neles preconizados e a implementação do projeto da pedreira Escarpão n.º 3, procedendo-se à avaliação da sua compatibilização seguidamente.

Tal como foi referido no Capítulo III-1.15.4, efetuou-se a análise na perspetiva sectorial da Proteção dos recursos florestais, consumada no Plano Regional de Ordenamento Florestal do Algarve, com o objetivo de garantir a prossecução das políticas veiculadas para esse setor, com especial destaque para a implementação da recuperação paisagística. A abordagem com base no Plano Diretor Municipal de Albufeira alicerça as expectativas para o desenvolvimento local e o Plano de Intervenção em Espaço Rural do Escarpão permitirá um conhecimento do território a uma escala de maior detalhe, permitindo a definição de classes de ocupação do solo, na perspetiva da gestão racional da exploração de massas minerais com a proteção e conservação dos valores naturais e paisagísticos. A nível municipal foi ainda considerado o Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Albufeira.

### 1.15.2. Plano Nacional de Política de Ordenamento do Território

O PNPOT estabelece as grandes opções com relevância para a organização do território nacional, consubstancia o quadro de referência a considerar na elaboração dos demais instrumentos de gestão territorial (nomeadamente, os PROT e os PDM) e constitui um instrumento de cooperação com os demais Estados-membros para a organização do território da União Europeia" (artigo 26º); e de "*salvaguarda e valorização das áreas de interesse nacional em termos ambientais, patrimoniais e de desenvolvimento rural*" (artigo 28º).

O Plano de Ação do PNPOT dispõe como o primeiro objetivo estratégico a *"(...) sustentabilidade dos recursos energéticos e geológicos*". Neste âmbito determina-se como objetivo específico a promoção e o aproveitamento dos recursos geológicos numa ótica de compatibilização das vertentes ambientais, de ordenamento do território, económica e social. Mais concretamente, importa definir e executar uma política de gestão integrada dos recursos geológicos, uma vez que "*Os recursos geológicos são bens escassos, não renováveis, necessários para abastecimento das indústrias transformadora e da construção, sendo de realçar o seu potencial para exportações que coloca o sector extrativo numa*

*posição estratégica, com reflexos diretos na economia nacional e no desenvolvimento do mercado de emprego.*

*Os impactes gerados pela exploração interferem com a biodiversidade, o ambiente, a paisagem e a qualidade de vida das populações nas áreas envolventes, pelo que deverão ser geridos numa perspetiva de eficiência, no contexto dos princípios de desenvolvimento sustentável"*

*Torna-se, por isso, indispensável promover o aproveitamento dos recursos geológicos numa ótica de compatibilização das vertentes ambientais, de ordenamento do território, económica e social, o que é cumprido com o presente Plano de Pedreira, pelo que impactes são positivos e significativos.*

## 1.15.3. Plano Regional de Ordenamento do Território do Algarve

Tal como mencionado no Capítulo III-1.15.3, a prossecução do Projeto vai de encontro às recomendações veiculadas no Plano Regional de Ordenamento do Território do Algarve, uma vez que a implementação do presente Projeto se garante o devido ordenamento da atividade extrativa no seu local de implantação bem como a sua compatibilização com os restantes usos e ocupações deste território.

Quanto ao facto da área da pedreira "Escarpão n.º 3" se enquadrar num corredor ecológico meridional, salienta-se que o Plano de Pedreira, e mais concretamente, o Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística nele incluso, contempla a recuperação de toda a área a afetar pela exploração com a plantação de vegetação autóctone.

Assim, considera-se que a execução do Plano de Pedreira Escarpão n.º 3 terá um impacte positivo e significativo no âmbito das recomendações e propostas de gestão do PROT Algarve.

## 1.15.4. Plano Regional de Ordenamento Florestal do Algarve

Na sub-região homogénea "Barrocal", onde se insere a pedreira Escarpão n.º 3, pretende-se privilegiar as funções de conservação da natureza, de proteção, de conservação dos *habitats,* de espécies de fauna e da flora e de geomonumentos. Já a as espécies preferenciais a utilizar nesta sub-região deverão ser Azinheira, Pinheiro-manso, Medronheiro, Alfarrobeira, Cipreste comum, Cipreste do Buçaco, Pinheiro de Alepo. Para esta sub-região é ainda recomendado o uso das seguintes espécies: carvalho cerquinho, casuarina, choupos, freixos, junípero*s,* nogueira-preta, pinheiro bravo, plátano, salgueiros, sobreiro e zambujeiro.

O elenco de espécies preconizado no âmbito do Plano de Pedreira, e especificamente no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, vai de encontro aos objetivos do PROF Algarve sendo de destacar que foi selecionado em função das condições edafo-climáticas do local e da sua resiliência às condições adversas resultantes dos trabalhos de exploração, tendo-se optado pela plantação de árvores tradicionais da paisagem do barrocal algarvio, designadamente alfarrobeiras, zambujeiros, figueiras, amendoeiras e medronheiros.

Deve ainda ser considerado o facto da pedreira se integrar em "corredor ecológico - limite inferior", considerando que nestas áreas as funções de proteção e de conservação, nomeadamente, da rede hidrográfica e respetivas galerias ripícolas, bem como de conservação e manutenção da diversidade de recursos genéticos, dos povoamentos florestais e manutenção e fomento dos próprios corredores ecológicos.

Na área da pedreira "Escarpão n.º 3", assim como em todo o núcleo de pedreiras da Quinta do Escarpão não se encontra identificada rede hidrográfica e respetivas galerias ripícolas, nem espécies florestais protegidas.

Destaca-se que o projeto em análise se refere à continuidade de exploração num núcleo de pedreiras já instaladas no território e que, entre as ações contempladas, se encontra estabelecido o avanço faseado das operações de recuperação paisagística, assim que sejam atingidas as cotas finais de lavra.

## 1.15.5. Plano de Gestão da Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve

De acordo com Plano de Gestão da Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve, a área da pedreira "Escarpão n.º 3" abrange a massa de água subterrânea Albufeira - Ribeira de Quarteira e quanto às águas superficiais localiza-se na bacia do Sotavento - sendo a massa de água superficial mais próxima, a Este, a Ribeira de Quarteira.

Ainda de acordo com Plano de Gestão da Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve, a indústria extrativa constitui uma pressão relativamente às fontes tópicas de poluição das massas de água subterrâneas.

Considera-se que a pedreira "Escarpão n.º 3" não constituirá uma pressão relativa as fontes de poluição das massas de água superficiais ou subterrâneas, sendo que sobre esta questão importa rever os Capítulos III-1.4, III-1.5 e III-1.6 e os Capítulos IV 1.4, IV 1.5 e IV 1.6.

Considera-se que o Projeto cumpre na íntegra o objetivo geral de aproveitamento racional do recurso mineral, planeamento e ordenamento incluindo no âmbito do projeto as medidas para prevenir o impacte de casos de poluição acidental e as medidas a serem tomadas na sequência de derrames de hidrocarbonetos ou outras substâncias perigosas. Nesta pedreira são ainda consideradas as medidas de promoção do uso eficiente e sustentável da água, pela correta manutenção e funcionamento em circuito fechado da Unidade industrial de lavagem e classificação de pedra

## 1.15.6. Plano Diretor Municipal de Albufeira

Relativamente à Planta de Ordenamento do Plano Diretor Municipal (PDM) de Albufeira, a área de implantação da pedreira Escarpão n.º 3 enquadra-se em espaços "Recursos naturais e equilíbrio ambiental - Zona de proteção de recursos naturais" sendo que nesta classe de espaço, a atividade extrativa não é contemplada como um uso compatível.

Contudo, e com o objetivo de retificar a desconformidade existente, entre o uso efetivo do solo - no caso, exploração mineira, com a classificação e uso do espaço prevista no âmbito dos instrumentos de gestão do território - no caso o Plano Diretor Municipal de Albufeira, foi elaborado o Plano de Pormenor do Escarpão, na modalidade de Plano de Intervenção em Espaço Rural, compatibilizando o uso existente com o uso previsto, possibilitando a legalização das atividades instaladas.

Sobre o PIER do Escarpão, melhor se avaliará no capítulo seguinte, mas pode desde já referir-se que este IGT define as regras de ocupação e gestão do território das áreas extrativas existentes e potenciais, valorizando o recurso geológico.

## 1.15.7. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Albufeira

De acordo com o Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios do município de Albufeira a área de implantação da pedreira Escarpão n.º 3 encontra-se inserida em terrenos classificados como de perigosidade muito baixa. Destaca-se ainda que desta classificação não resulta qualquer restrição ao Projeto.

## 1.15.8. Plano de Intervenção em Espaço Rural do Escarpão

O projeto da pedreira "Escarpão n.º 3" foi concebido de forma a garantir o máximo aproveitamento do recurso mineral, a viabilidade económica da exploração e a compatibilização da exploração com as preocupações ambientais, paisagísticos e de segurança veiculadas pelo Plano de Intervenção em Espaço Rural do Escarpão, publicado em Diário da República, pela Deliberação n.º 723/2012, de 24 de maio.

De acordo com a Planta de Implantação do PIER do Escarpão a área da pedreira "Escarpão n.º 3" integra-se em Espaços afetos à Exploração de Recursos Geológicos - Espaços Destinados à Indústria Extrativa, pelo que os impactes são positivos e significativos.

Já de acordo com a Planta de Condicionantes do PIER do Escarpão na área da pedreira foram identificadas as servidões administrativas e restrições de utilidade pública REN e domínio hídrico, melhor explanadas no Capítulo seguinte.

No âmbito do Plano de Pedreira do "Escarpão n.º 3" foram ainda cumpridas as condições de exploração identificadas no artigo 8.º da Deliberação n.º 723/2012, de 24 de maio, o que resulta num impacte positivo significativo

## 1.15.9. Servidões e restrições de utilidade pública

### 1.15.9.1. Recursos Hídricos -Domínio Hídrico

Na área da pedreira "Escarpão n.º 3" existem troços de linha de água (local preferencial de escorrência e apenas em regime torrencial) não navegáveis nem flutuáveis. Na eventualidade dessas linhas preferenciais de escorrência se encontrarem classificadas como Domínio Público Hídrico deverá ser cumprido o decreto-lei nº 46/94, de 22 de fevereiro, que estabelece que todas as construções executadas em domínio hídrico carecem de licença. No mesmo diploma encontra-se ainda definido como "*construções*" todo o tipo de obras, designadamente edificações, muros e vedações, e aterros ou escavações.

### 1.15.9.2. Recursos ecológicos- Reserva Ecológica Nacional

A área da pedreira integra-se em "Área Estratégica de Proteção e Recarga de Aquíferos" (definidas no decreto-lei n.º 93/90, de 19 de março, como "Área de Máxima Infiltração"). De acordo com a Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, para que a autorização do Projeto seja viabilizado é necessário que "*seja garantida a drenagem dos terrenos confinantes"* (alínea d) do ponto VI do Anexo I). O Projeto prevê a existência de vala de drenagem periférica, o que permite a drenagem dos terrenos confinantes, pelo que se considera cumprido a alínea d) do ponto VI do Anexo I da Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro.

De acordo com a Resolução de Conselho de Ministros n.º 81/2012, de 3 de outubro, retificada pela Declaração de Retificação n.º71/2012, de 30 de novembro, nas "**Áreas Estratégicas de Proteção e Recarga de Aquíferos"** as atividades definidas como compatíveis podem ser implementadas desde que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções[1]:

- *a garantia da manutenção dos recursos hídricos renováveis disponíveis e o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos subterrâneos;*

[1] Neste âmbito considera-se de rever os Capítulos III-1.4, III-1.5 e III-1.6 e os Capítulos IV-1.4, IV-1.5 e IV-1.6.

Na pedreira "Escarpão n.º 3" a massa mineral explorada é cominuída e parte do material é ainda lavado com recurso a água, procedendo-se à captação de água subterrânea para esse efeito. Contudo as disponibilidades de água do aquífero, não serão significativamente afetadas, uma vez que a quantidade captada é diminuta (cerca de 4 620 $m^3$/mês), considerando a capacidade de recarga e a disponibilidade hidráulica do aquífero, e o funcionamento em circuito fechado da central de lavagem, obrigando a que apenas sejam repostas as percas a água resultantes do funcionamento do sistema.

As ações de exploração do maciço rochoso poderão aumentar, ainda que de forma pouco significativa, a taxa de infiltração das águas no período de exploração. Por outro lado, a recuperação paisagística proposta contempla a deposição dos estéreis resultantes dos trabalhos de exploração e das terras de cobertura, de forma a combinar materiais inertes de diferentes granulometrias depositados em aterro e as terras vegetais (depositados nas pargas). Esta solução de recuperação tem como objetivo criar um terreno permeável que não impeça a normal infiltração das águas da chuva, permitindo a manutenção das taxas de recarga das formações aquíferas subjacentes. A área afetada pela exploração e consequente deposição de estéreis será, à escala do aquífero, relativamente reduzida, pelo que se considera não existirem quaisquer impactes sobre a taxa de recarga do aquífero.

- *a contribuição para a proteção da qualidade da água;*

A base mínima da corta no núcleo de pedreiras evolui entre as cotas 62 e 76, acompanhando a superfície piezométrica com uma espessura de maciço rochoso nunca inferior a 10 m[1]. Esta distância, conjugada com as medidas de minimização e proteção previstas no Projeto permite assegurar que a exploração da pedreira não contribuirá para a diminuição da qualidade das águas subterrâneas. Estas medidas de minimização passam pela adequada manutenção do estado de limpeza dos órgãos de drenagem pluvial, nomeadamente das valas a criar na periferia da área de escavação, e dos acessos às zonas de trabalho; na gestão adequada das pargas que albergam os solos de cobertura decapados nas fases preparatórias dos trabalhos de extração; o desmantelamento, segundo as normas que constam no Plano de Desativação, de todas as estruturas associadas à atividade industrial; a manutenção e revisão periódicas de todas as viaturas, máquinas e equipamentos presentes em obra, sendo mantidos registos atualizados dessa manutenção e/ou revisão por equipamento de acordo com as especificações do respetivo fabricante, impedido a fuga de combustível, lubrificantes; a implementação de sistemas de drenagem perimetral das águas pluviais, de forma a minimizar o transporte de materiais finos para as zonas de exploração, medida que se encontra incluída no Plano de Lavra; a manutenção e revisão periódica da fossa séptica estanque e o correto funcionamento da Central de lavagem.

- *assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos e da biodiversidade dependentes da água subterrânea, com particular incidência na época de estio;*

Pelas razões expostas anteriormente a exploração pedreira não afetará os recursos hídricos subterrâneos, quer em termos quantitativos, quer em termos qualitativos. Assim, considera-se não haver qualquer afetação dos ecossistemas aquáticos e da biodiversidade dependentes da água subterrânea.

[1] Em cumprimento da deliberação efetuada pela Comissão de Avaliação à Proposta de Definição de Âmbito do projeto de ampliação da pedreira "Escarpão n.º 3".

- *a prevenção e redução dos efeitos dos riscos de cheias e inundações, de seca extrema e de contaminação e sobrexploração dos aquíferos;*

As questões associadas a fenómenos de risco de cheias e inundações e de secas extremas não se aplicam. No que se refere ao risco de contaminação, como referido anteriormente, apesar das características cársicas do maciço alvo de exploração e da sua vulnerabilidade, não se prevê a ocorrência de situações de contaminação, uma vez que é deixado uma barreira de proteção de 10 metros entre a cota base da exploração e o aquífero, procedendo-se ainda ao cumprimento das medidas de minimização propostas nos Capítulo IV.

No que se refere à sobrexploração do aquífero considera-se que o Projeto não induzirá quaisquer impactes uma vez que o volume de captação de água subterrânea não é significativo.

- *a prevenção e redução do risco de intrusão salina, no caso dos aquíferos costeiros. (Não se aplica)*

Pelo exposto considera-se que não existem impactes negativos significativos ao nível das funções biofísicas que esta servidão pretende salvaguardar.

### 1.15.9.3. Infraestruturas - Rede Elétrica

Na área pedreira "Escarpão n.º3" foi preconizada a remobilização dos postes elétricos sempre que estes possam afetar o máximo aproveitamento do recurso mineral. Contudo na impossibilidade da remobilização, terão que ser respeitadas as servidões legais aos postes elétricos, uma faixa de Proteção de 30 m de raio.

### 1.15.9.4. Conclusão

No Quadro IV.11 procede-se ao resumo dos procedimentos para a compatibilização das servidões e restrições de utilidade pública com a atividade extrativa.

Quadro IV.11- Procedimento para a compatibilização das servidões e restrições de utilidade pública com a atividade extrativa.

| SERVIDÃO E RESTRIÇÃO DE UTILIDADE PÚBLICA | COMPATIBILIDADE COM A INDÚSTRIA EXTRATIVA | PROCEDIMENTO |
|---|---|---|
| **RECURSOS NATURAIS** | | |
| **RECURSOS HÍDRICOS** | | |
| Domínio Hídrico | Na área de intervenção, existem diversos troços de linha de água não navegáveis nem flutuáveis. | Cumprimento do decreto-lei n.º 46/94 de 22 de fevereiro.<br>Solicitação do título de utilização |
| **RECURSOS ECOLÓGICOS** | | |
| Reserva Ecológica Nacional | A abertura e a ampliação de pedreiras encontra-se classificada como uma ação compatível com os objetivos de proteção que regem a REN. | De acordo com o decreto-lei n.º 239/2012 de 2 de novembro, que procede à primeira alteração (e republicação) ao decreto-lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, a prospeção e exploração de recursos geológicos, é compatível com as áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos |
| **INFRAESTRUTURAS** | | |
| Rede elétrica | Na área de intervenção, existem postes elétricos e postes elétricos de transformação ou de telecomunicações | Remobilização dos postes, para que não seja necessário constituir servidão: 30 m de raio para postes elétricos (art. 4º, n.º 1 e anexo II do decreto-lei n.º 270/2001 de 6 de outubro, alterado e republicado pelo decreto-lei n.º 340/2010, de 12 de outubro) |

# 2. IMPACTES CUMULATIVOS

## 2.1. INTRODUÇÃO

Seguidamente efetua-se a identificação e análise dos impactes cumulativos resultantes da implementação do Projeto de Ampliação da Pedreira "Escarpão n.º 3". Neste âmbito, considera-se como impacte cumulativo, o impacte ambiental que resulta do somatório das afetações provenientes de ações humanas passadas, presentes ou previstas para determinada área, independentemente do facto de a entidade responsável pela Ação ser pública ou privada. Isto é, impactes cumulativos são aqueles que se acumulam no tempo e no espaço, resultando de uma combinação de efeitos decorrentes de uma ou diversas ações.

A identificação dos impactes cumulativos é realizada em determinada área geográfica e temporal, correspondendo ao seguinte esquema de análise:

- Determinar os impactes diretos e indiretos decorrentes da implementação do Projeto Integrado, o que foi efetuado nos capítulos anteriores;
- Identificar e avaliar os projetos, infraestruturas e ações, existentes e previstas para a área de influência do Projeto Integrado, o que teve por base a ocupação atual do solo e o estipulado nos planos de ordenamento do território vigentes sobre a área;
- Identificar os recursos, ecossistemas e populações que podem ser afetados.

E, em função da sua atuação em conjunto, quais destes efeitos são significativos.

Quanto aos projetos e infraestruturas existentes, verifica-se que a ocupação do solo na envolvente da área de implantação do Projeto é realizada por duas pedreiras em exploração, uma de rocha ornamental e outra de calcário industrial, que estão predominantemente rodeadas por áreas incultas com vegetação mais ou menos densa.

Numa envolvente mais afastada, localizam-se as povoações mais próximas da pedreira são Fontainhas (1000 m a Sul), Vale de Serves (1600 m a Sudoeste), Ferreiras (2000 m a Sudoeste), Alfarrobeiras (2000 m a Oeste), Patã de Cima (600 m a Sudeste) e Cerro do Ouro (2000 m a Noroeste). Poderão ainda considerar-se como infraestruturas com relevância a EN 125 e a EN 395, que dão acesso ao Núcleo de pedreiras do Escarpão.

Relativamente aos recursos naturais e ecossistemas, a área de intervenção do projeto localiza-se a cerca de 200 m do limite do sítio da Rede Natura 2000, denominado "Ribeira de Quarteira" (PTCON0038) e a cerca de 3000 m do sítio da Rede Natura 2000, denominado "Barrocal" (PTCON0049), áreas que detêm interesse conservacionista. Sendo que, da avaliação de impactes sobre os recursos biofísicos efetuada, não foram detetados impactes sobre os valores naturais ali existentes.

No decurso dos trabalhos efetuados não se identificaram, quaisquer outros projetos, infraestruturas ou ações previstas ou planeadas para a área de influência do projeto, pelo que não se prevê a ocorrência de qualquer tipo impacte nesse âmbito.

Assim, é apenas de considerar que haverá lugar à ampliação de explorações já existentes no núcleo de pedreiras do Escarpão, como aliás se encontra previsto no PIER.

Assim, e tendo em conta a caracterização da situação de referência efetuada no Capítulo III e a avaliação de impactes sobre os diferentes fatores ambientais efetuada (Capítulo IV), nos pontos seguintes procede-se à avaliação de impactes cumulativos nas vertentes ambientais consideradas relevantes – recursos hídricos, qualidade do ar, ambiente sonoro, ecologia e paisagem. Note-se que,

para esses descritores, o núcleo de pedreiras foi avaliado como empreendimento único, pelo que a avaliação de impactes são *per si* cumulativos.

## 2.2. RECURSOS HÍDRICOS

Não são de esperar impactes cumulativos importantes ao nível da extração de água subterrânea (quantidade), uma vez que os principais utilizadores da área envolvente é a indústria extrativa e os volumes captados são modestos. O total anual captado para funcionamento da pedreira "Escarpão n.º 3" totaliza 55 440 $m^3$.

Na pedreira contígua (Costa & Costa) os caudais captados situam-se na ordem de 3 620 $m^3$/mês para as instalações sociais e atividade industrial, totalizando 43 440 $m^3$/ano. Na outra pedreira contígua (Pedramoca), o volume de exploração anual totaliza 7 200 $m^3$, equivalente, em média cerca de 600 $m^3$/mês.

Por conseguinte, o volume total de água subterrânea captada para funcionamento das três pedreiras do planalto do Escarpão rondará os 106 080 $m^3$/ano. O volume de caudais captados são pouco significativos (0,62%) para a dimensão dos recursos hídricos subterrâneos do aquífero renováveis anualmente, que se estima rondarem os 17,18 $hm^3$/ano.

Acresce ainda, o facto das captações públicas situadas a sul, na área de Pinhal, estarem em situação de reserva, como aliás as restantes captações públicas do aquífero e, portanto, não ocorre uma situação de competição pelo recurso.

No referente à qualidade das águas, com especial destaque para os recursos hídricos subterrâneos, salienta-se que, apesar de se estar em presença de uma área extremamente intervencionada pela exploração de pedreiras, de acordo com os levantamentos efetuados no âmbito da caraterização da situação de referência, o nível freático aflora apenas em dois locais (na pedreira da Costa & Costa e na pedreira "Escarpão n.º 3"), estando projetado que o piso base da exploração permaneça a mais de 10 metros relativamente à cota do nível freático, pelo que se considera que os potenciais impactes cumulativos terão pouca expressão.

De facto, face às caraterísticas das pedreiras em causa, as potenciais contaminações relacionam-se com situações acidentais coincidentes ou comunicantes, no pior cenário, com a presença de algares de grande profundidade, que atinjam o nível freático ou diretamente sobre as lagoas (nível freático aflorante). Esta situação acidental tem uma probabilidade de ocorrência muito reduzida, o que contribui para que se considere que os potenciais impactes cumulativos serão pouco significativos

Da mesma forma, não é expectável que exista qualquer tipo de impacte sobre captações públicas ou privadas licenciadas nas redondezas.

## 2.3. QUALIDADE DO AR

Considera-se que a avaliação de impactes realizada no Capítulo IV.1.8 constitui uma análise de impactes cumulativos, tendo em conta que os níveis de concentração de partículas em suspensão previstos pela aplicação do modelo de dispersão, foram adicionados aos níveis de empoeiramento medidos na situação de referência, que resultam das fontes atualmente existentes. Neste caso conclui-se que não deverão ocorrer níveis de concentração de partículas em suspensão superiores ao limite legal estabelecido, considerando o controlo das emissões em acessos não asfaltados.

## 2.4. AMBIENTE SONORO

Para a análise dos impactes ao nível do ambiente sonoro foi realizada uma modelação da propagação das ondas sonoras geradas pelas fontes ruidosas introduzidas pelo projeto. Os níveis de ruído previstos pela modelação realizada foram adicionados aos níveis de ruído medidos na situação de referência e que se devem à laboração de todas as fontes ruidosas existentes na envolvente. Assim, considera-se que a análise realizada é já uma análise de impactes cumulativos.

## 2.5. VIBRAÇÕES

A pedreira "Escarpão n.º 3" encontra-se confinante a Noroeste com outra exploração de calcário industrial que também recorre a explosivos para o desmonte da rocha. Assim, ao nível das vibrações induzidas pelos desmontes irão ocorrer inevitavelmente impactes negativos cumulativos. No entanto, estes impactes serão pouco significativos uma vez que se prevê o integral cumprimento dos valores limite da nova Norma NP2074 (2015). Acresce que os desmontes nas duas pedreiras nunca ocorrem em simultâneo, pelo que não existe o risco de haver sobreposição de vibrações.

## 2.6. ECOLOGIA

A maior parte da área de estudo e a sua envolvente já se encontram alteradas estando as comunidades presentes já muito degradadas.

Consideram-se assim, os impactes cumulativos do presente projeto: negativos, permanentes, de baixa magnitude, diretos e muito pouco significativos, ao nível do presente descritor.

A longo prazo, a utilização de espécies autóctones na recuperação da área afeta ao projeto, irá promover a reabilitação de zonas de vegetação natural, contribuindo para o aumento das comunidades faunísticas. Desta forma, o impacte cumulativo negativo será atenuado.

## 2.7. PAISAGEM

Na envolvente da área do projeto existem várias áreas em exploração para a extração de calcário, industrial e ornamental, que alteram já consideravelmente a paisagem.

Os impactes avaliados previstos são por si cumulativos e podem dividir-se nos seguintes grandes grupos:

- Alterações na morfologia do território afetado;
- Perturbação da visibilidade junto das zonas onde se efetuam as escavações e manobras de máquinas, incluindo os acessos, pelo aumento do nível de poeiras no ar;
- Deposição de poeiras no coberto vegetal envolvente (mais grave nos meses de menor precipitação, correspondentes ao período estival);
- Existência de elementos "estranhos" no ambiente tradicional local, nomeadamente maquinaria pesada, depósitos de materiais e escombreiras.

Assim, a grande maioria dos impactes paisagísticos é gerada durante a fase de exploração do conjunto de pedreiras existentes, considerando-se, por isso, que estes serão significativos mas, na sua quase totalidade, temporários, uma vez que há a assunção de que, de acordo com a legislação em vigor, em todas elas se procederá à implementação de um Plano Ambiental e de Recuperação e Paisagística.

# 3. ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL

## 3.1. INTRODUÇÃO

Embora tenha sido introduzido nos procedimentos de avaliação de impactes ambientais mais recentemente que outros fatores ambientais, a análise de risco é atualmente prática comum, pelo menos em projetos rodoviários e industriais. A sua inclusão justifica-se devido ao facto de muitos projetos introduzirem alterações na probabilidade de ocorrência de acontecimentos indesejáveis a que estão sujeitos o património natural, pessoas e bens.

A análise de risco apresentada refere-se, essencialmente, aos riscos sobre a segurança e integridade de pessoas e estruturas e aos riscos ao nível do ambiente.

A análise de risco baseia-se em dois conceitos distintos:

**Perigo** – Pode ser definido como uma situação física, com potencial para causar danos ao Homem, bens e/ou ao ambiente. Trata-se, portanto, de uma qualidade inerente a uma determinada atividade. Por exemplo, a manipulação de uma substância tóxica constitui um perigo, consequência das propriedades químicas que possui;

**Risco**-- Existem várias definições de risco, consoante se trate de saúde pública, acidentes naturais, etc. Assim, o Risco pode ser definido como:

- a probabilidade de um resultado adverso[1];
- a probabilidade de um determinado desastre ou fenómenos potencialmente destruidores, naturais ou induzidos mais ou menos diretamente pelo Homem ocorrerem num dado intervalo temporal, envolvendo portanto uma noção de incerteza[2];
- a estimativa da incidência e da gravidade dos efeitos adversos que podem ocorrer numa população humana ou num compartimento ambiental[3];
- o cruzamento da perigosidade natural e da vulnerabilidade do território.

Contudo, na análise a efetuar, apenas de forma qualitativa, será utilizada a seguinte definição de risco[4]:

$$R = P \times G$$

em que :

P é a probabilidade de ocorrência de um acidente;
G é a gravidade ou severidade do mesmo acidente.

Assim, facilmente se conclui que a limitação do risco (com o objetivo de obter um mais elevado nível de segurança) pode fazer-se adotando medidas que reduzam, quer a probabilidade de ocorrência do acidente, quer a sua gravidade. Ora, sem excluir a possibilidade de medidas que produzam ambos os

1 Gonçalves & Benzinho, 1998.
2 Lima, 1989; Rodrigues, 1993.
3 Regulamento da Comissão (CE) N.°1488/94, 28 de Junho de 1994.
4 Lopes Porto, 1994.

efeitos, pode-se então atribuir ao primeiro caso o campo da prevenção, enquanto no segundo se está no âmbito da Proteção.

Um determinado território torna-se tanto mais vulnerável quanto maior for a sua ocupação (humana, ecológica, etc.). O mesmo é dizer que, face à ocorrência de um fenómeno destruidor, a vulnerabilidade do território corresponde ao grau de perda de pessoas, equipamentos, biótopos, aquíferos de qualidade, etc. Assim, os efeitos que podem resultar de um desastre, quer de origem natural quer de origem tecnológica, não estão dependentes apenas da sua origem e da magnitude atingida, mas também das características do espaço em que ocorre, ou seja, determinado território tem um comportamento de acordo com as suas características, existindo territórios mais vulneráveis do que outros aos perigos de ordem natural ou humana. A noção de vulnerabilidade depende de vários aspetos como a densidade populacional, os valores e a organização socioculturais e a capacidade de cada sociedade para enfrentar os fatores de risco ambiental.

## 3.2. METODOLOGIA

A metodologia seguida neste estudo consta dos seguintes passos distintos:

- Identificação e análise de perigo;
- Caracterização dos diferentes riscos, nomeadamente quanto às suas causas, probabilidade e consequências. Neste passo, procurou-se identificar com especial cuidado os riscos de elevada probabilidade e de consequências de muito alta gravidade;
- Definição de medidas de prevenção, redução e controle dos riscos, no âmbito do qual é analisada a pertinência de se implementarem Planos de Emergência ou de Contingência;
- Medidas minimizadoras ou compensatórias (quer em termos de consequências - Proteção, quer em termos de probabilidade de ocorrência - prevenção), sempre que se justifique.

## 3.3. ANÁLISE DE PERIGOS

A análise dos perigos inerentes à implementação do Projeto Integrado do Codaçal parte da análise das principais ações, tendo-se procurado identificar as fontes de perigo mais significativas, bem como as potenciais causas e tipologias de acidentes.

**Fase de exploração**

Os principais perigos, identificados a partir da análise do projeto, decorrem das seguintes ações:

- Alteração da morfologia do terreno;
- Modificação da rede de drenagem superficial;
- Manuseamento e utilização de matérias explosivas;
- Alterações ao trânsito local;
- Ações de lavra e transporte interno;
- Tratamento e beneficiação do calcário.

**Fase de Desativação**

Na fase de Desativação, as situações de perigo decorrem essencialmente da alteração da morfologia do terreno.

No Quadro IV.12 apresenta-se uma caracterização das situações de perigo mais importantes, geradas pelas ações acima descritas.

Quadro IV.12– Caracterização das fontes de perigo geradas pelas principais ações de Projeto.

| | AÇÕES | FONTES DE PERIGO | CAUSAS DE ACIDENTE | TIPOLOGIA DE ACIDENTES |
|---|---|---|---|---|
| Fase de exploração | Aterros e escavações | Modificações na morfologia do terreno | Microinstabilidade geológica local | Deslizamento de terrenos e queda de blocos em taludes |
| | Alteração da rede de drenagem | Depósito inadvertido de terras/partículas de poeira nas linhas de escorrência | Condições de elevada pluviosidade | Ocorrência de subida de níveis de água em zonas de trabalhos |
| | Manuseamento e utilização de explosivos | Detonação acidental; projeção de blocos | Descuido; mau isolamento da área | Danos em pessoas e equipamentos |
| | Alterações ao trânsito local | Perturbação da circulação rodoviária | Acessos à pedreira inadequadamente sinalizados e ligeiro acréscimo de tráfego | Acidentes rodoviários no acesso à EN125 e no acesso à pedreira |
| | Ações de lavra e transporte interno | Presença de materiais contaminantes (fuel, óleos, etc.) | Fuga ou derrame de substâncias poluentes | Contaminação da zona da pedreira, linhas de água e aquífero |
| | Tratamento e beneficiação do Calcário | Instalações industriais anexas da pedreira | Fuga ou derrame de substâncias poluentes | Contaminação da zona da pedreira, linhas de água e aquífero |
| Fase de desativação | Alteração da morfologia dos terrenos | Declives acentuados em alguns locais | Sinalização e barreiras de proteção inadequadas | Queda de pessoas e animais |

## 3.4. ANÁLISE DE RISCO

No âmbito da análise dos riscos, são identificados os seguintes aspetos principais:

- Deslizamento de terrenos ou queda de blocos em taludes;
- Explosão acidental;
- Acidentes rodoviários na entrada da pedreira "Escarpão n.º 3" e no entroncamento com a EN 125;
- Contaminação das linhas de água, solos ou aquíferos (derrames acidentais);
- Quedas em altura.

Em seguida efetua-se o seu enquadramento e a análise sumária dos riscos anteriormente mencionados.

**Deslizamento de terrenos ou queda de blocos em taludes**

A necessidade de definir taludes, poderá gerar deslizamentos e queda de rochas para os patamares e para as rampas. No entanto, a aplicação de metodologias corretas, respeitando a geometria definida no Plano de Pedreira para os taludes marginais e a implementação de um sistema de drenagem e da revegetação dos taludes, permitirá reduzir este tipo de riscos. Em termos relativos, face à situação atual, considera-se que este tipo de ocorrência terá uma probabilidade inferior à que se verifica presentemente.

**Explosão**

Relativamente ao manuseamento de explosivos no interior da pedreira, este é realizado por pessoal especializado da SECIL BRITAS, bem como pelo operador de fogo da pedreira, devidamente formado e habilitado para o efeito. Tratando-se de explosivos industriais, a estabilidade destes materiais é, por si só, um garante de segurança.

No que se refere ao transporte destas matérias para a pedreira, a cargo da entidade fornecedora de explosivos, destaca-se que o veículo é sempre acompanhado por um elemento da polícia, bem como por um técnico da empresa, reduzindo as possibilidades de negligência. Refira-se, ainda, que existe legislação nacional e comunitária que visa diminuir o risco associado.

Acresce que não é expectável uma maior probabilidade de acidente na pedreira a ampliar, devido à manutenção da tipologia de funcionamento, pelo que se avalia este tipo de impacte como nulo.

**Acidentes rodoviários na entrada da pedreira "Escarpão n.º 3" e no entroncamento com a EN 125**

Os acidentes rodoviários têm causas múltiplas e, em muitos casos, vários fatores concorrem para a sua ocorrência. No entanto, estudos realizados em diversos países demonstram que a principal causa de acidente são as falhas humanas, seguindo-se, por ordem decrescente, deficiências nas rodovias e por último deficiências nos veículos.

O Projeto em análise introduzirá alterações na sinalização da pedreira, pelo que a principal causa de acidentes (fator humano) será minimizado.

No que se refere à interação com a rede viária, importa referir que a pedreira Escarpão n.º 3 gera hoje, diariamente, cerca de 5 movimentos/hora de veículos pesados[1]. Note-se contudo, que este nível de produção é relativamente baixo face ao histórico da pedreira, reflexo da crise que o setor da construção atravessa. O projeto de ampliação da pedreira, estima uma produção média futura de 600.000 ton/ano, superior à atual portanto, mas em linha com a capacidade instalada. Caso se venha a verificar este cenário, o risco de acidente subirá para níveis já verificados no passado, o que face à situação de referência configura um impacte negativo e significativo. Em todo o caso, será a evolução futura a determinar quer o tráfego associado à exploração, quer a sua distribuição pelas redes viárias, que é sempre determinada, em última análise, não pela produção da pedreira, mas pelas necessidades do mercado.

**Contaminação das linhas de água, solos ou aquíferos**

A presença da atividade da pedreira torna mais provável a ocorrência de acumulações e circulação de materiais diversos necessários à laboração, os quais podem nem sempre ser manuseados e acondicionados de forma correta. Neste contexto, a área e a envolvente encontram-se mais sujeitas a micro-acidentes, como sejam derrames e fugas de produtos (lubrificantes e combustíveis). Essas ocorrências podem dar origem à contaminação dos solos e eventualmente das águas (superficiais e subterrâneas) assim como as emissões atmosféricas. No entanto, este impacte parece assumir uma magnitude muito baixa ou nula, tanto devido às precauções que são tomadas, como ao isolamento e confinamento totais daquele tipo de substâncias e às restrições quanto à sua utilização fora dos locais adequados.

**Quedas em altura**

Durante as atividades da pedreira, a permanência de pessoal especializado na pedreira reduz o risco de entrada inadvertida de pessoas externas. Após a desativação, uma deficiente sinalização e vedação poderá motivar a entrada de pessoas ou animais. Contudo, em breve, a totalidade da propriedade será vedada, estando também preconizado um reforço da sinalização, conforme o Plano de Segurança e Saúde constante no Plano de Pedreira. Acresce que a zona possui uma densidade populacional muito baixa.

Assim, considera-se este impacte com uma magnitude nula, tanto devido às precauções que são tomadas, como à baixa possibilidade de entradas inadvertidas.

## 3.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância que a empresa concede à prevenção e proteção de acidentes, na respetiva pedreira e em todas as suas instalações, contribui para a redução dos riscos associados à atividade de exploração de massas minerais.

Os estudos de pormenor desenvolvidos no âmbito deste estudo são também um valioso contributo para a prevenção de eventuais acidentes, alertando para riscos associados às atividades e ao meio envolvente.

Atendendo à tipologia de atividade, mesmo considerando-se o meio com uma vulnerabilidade alta, não se prevê que os riscos existentes sejam importantes ou condicionem de forma gravosa o desenvolvimento da pedreira.

[1] Considerando uma produção anual de 250.000 ton, uma carga média de 25 ton, em 250 dias úteis e 8 horas/dia.

# 4. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

## 4.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Após a identificação dos principais impactes, associados à implementação do Projeto de Ampliação da Pedreira de Calcário Industrial "Escarpão n.º 3" torna-se necessário definir medidas corretivas e minimizadoras que garantam o adequado equilíbrio do ambiente na área de intervenção e na sua envolvente.

Neste capítulo são apresentadas as medidas de minimização a adotar durante as várias fases de implementação do projeto (exploração, Desativação e pós-Desativação) com vista à mitigação das perturbações previstas.

Algumas destas medidas constituem aspetos integrados ou complementares das intervenções inscritas no Projeto que são incluídas tanto nos respetivos Planos parcelares (Plano de Lavra, Plano de Deposição e Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística), como na própria laboração da pedreira. Outras referem-se às soluções técnicas e ambientalmente mais adequadas, de forma a garantir que este Projeto constitua uma referência no domínio da integração e da proteção ambiental.

Destaca-se, assim, a existência de algumas regras e procedimentos comuns a praticamente todos os fatores ambientais que permitirão atenuar de uma forma eficaz os impactes perspetivados. Estas medidas são consideradas no próprio Projeto mas, devido à sua importância, são retomadas no presente capítulo e integradas nas intervenções preconizadas.

Estas ações passam pela correta gestão da exploração do recurso mineral, já que é nesta fase que os impactes mais significativos foram detetados e, posteriormente, pela implementação e manutenção adequada do PARP preconizado. Assim, e com o objetivo de evitar excessivas repetições, sintetizam-se seguidamente as medidas de caráter geral a implementar, após o que se descrevem as medidas minimizadoras dos impactes ambientais detetados, específicas para cada um dos fatores ambientais considerados significativos face à avaliação de impactes ambientais efetuada.

## 4.2. MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL

Na **fase de exploração** as medidas de minimização de carácter geral a implementar passam pelas seguintes atuações:

- o avanço da exploração será efetuado de forma a promover a revitalização das áreas intervencionadas no mais curto espaço de tempo possível, concentrando as afetações em áreas bem delimitadas, evitando a dispersão de frentes de lavra em diferentes locais e em simultâneo;
- as ações respeitantes à exploração serão confinadas ao menor espaço possível, limitando as áreas de intervenção para que estas não extravasem e afetem, desnecessariamente, as zonas limítrofes não intervencionadas;
- o perímetro da área de intervenção será vedado e sinalizado, de forma a limitar o mais possível a entrada de estranhos às pedreiras e, desta forma, evitar acidentes;
- a destruição do coberto vegetal será limitada às áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos e a prossecução do Projeto garante que estas são convenientemente replantadas

no mais curto espaço de tempo possível (pela avanço faseado da recuperação em função da lavra);

- os locais de deposição dos *stocks* de materiais desmontados e da terra viva (pargas), será definido no âmbito do Plano de Pedreira;
- o PARP contempla a decapagem e armazenamento da camada superficial do solo para posterior utilização dos trabalhos de recuperação paisagística e desta forma garantir um maior sucesso na implantação da vegetação;
- os locais de deposição dos depósitos de estéreis encontram-se definidos no âmbito do Plano de Pedreira;
- os estéreis serão transportados e depositados o mais rapidamente possível para as áreas a modelar definitivamente, evitando a permanência e acumulação destes materiais no interior da pedreira;
- será realizada a Gestão de Resíduos conforme definido no Projeto, que garante a correta gestão e manuseamento dos resíduos e efluentes produzidos e associados à pedreira, nomeadamente, óleos e combustíveis, resíduos sólidos e águas residuais, através da sua recolha e condução a depósito/destino final apropriado (devidamente credenciado pela Agência Portuguesa do Ambiente - APA), reduzindo, assim, a possibilidade de ocorrência de acidentes e contaminações;
- os equipamentos a utilizar na pedreira deverão respeitar as normas legais em vigor, relativas às emissões gasosas e ruído, minimizando os efeitos da sua presença;
- a vegetação proposta no PARP respeitou o elenco florístico da região, garantindo desta forma um maior sucesso na sua integração com menor esforço e custos de manutenção;
- o Projeto prevê a manutenção periódica dos equipamentos e maquinaria associada às explorações, garantindo assim o cumprimento das normas relativas à emissão de poluentes atmosféricos e ruído;
- os acessos terão que ser mantidos em boas condições de trafegabilidade, por aplicação de *"tout venant*" nos locais sujeitos a maiores movimentações de veículos;
- todos os acessos à pedreira terão de ser regados regular e sistematicamente, durante as épocas mais secas, de forma a minimizar a emissão de poeiras;
- o explorador deverá realizar ações de formação e divulgação aos trabalhadores sobre as normas e cuidados ambientais e de segurança, a ter em conta no decorrer dos trabalhos;
- o Plano de Monitorização integrado no presente EIA será implementado, de forma a detetar a existência de eventuais desvios aos impactes esperados e proceder à sua correção atempada;
- o explorador deverá assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de entrada e saída de viaturas na via pública, tendo em vista não só a segurança como a minimização das perturbações na atividade das povoações envolventes.

Na fase de desativação preconizam-se as seguintes medidas gerais:

- a remoção e limpeza de todos os depósitos de resíduos ou substâncias perigosas (tanques de depósito de óleos usados, depósitos de combustíveis, etc.) terá que ser assegurada, garantindo

o seu adequado encaminhamento para destino final de acordo com o especificado pela APA e estabelecido no Projeto (Gestão de Resíduos);

- será efetuado o desmantelamento e remoção do equipamento existente procedendo às necessárias diligências de forma a garantir que, sempre que possível, este será reutilizado ou reciclado ou, na sua impossibilidade, enviado para destino final adequado;
- será efetuada uma vistoria a fim de garantir que todas as áreas afetadas pelas atividades associadas à exploração da pedreira são devidamente recuperadas de acordo com o PARP definido, procedendo-se aos necessários ajustes para que exista, no mais curto espaço de tempo possível, uma ligação formal entre a área intervencionada e a paisagem envolvente.

Finalmente, para a **fase de pós-Desativação** destacam-se as seguintes medidas gerais:

- avaliar a evolução da área recuperada através da prossecução das atividades de monitorização e conservação da pedreira, com especial atenção para o comportamento dos taludes e crescimento da vegetação;
- efetuar vistorias regulares à pedreiras de forma a verificar o estado de conservação da vedação e sinalização, de forma a garantir a adequada proteção contra acidentes.

A implementação destas medidas de minimização, na sua maioria integradas no Projeto de Ampliação da Pedreira "Escarpão n.º 3", trará benefícios, diretos e indiretos, sobre a generalidade dos descritores ambientais, pelo que seguidamente só se procede à sua descrição quando existem ações concretas com influência sobre os domínios de análise em causa.

## 4.3. MEDIDAS ESPECÍFICAS

### 4.3.1. Recursos hídricos

Ainda que não se prevejam quaisquer impactes negativos significativos sobre os recursos hídricos, reforça-se a necessidade de dar cumprimento a medidas preventivas como:

- Monitorizar os níveis piezométricos do aquífero de acordo com o plano de monitorização;
- Garantir a adequada manutenção do estado de limpeza dos órgãos de drenagem pluvial, nomeadamente das valas a instalar na periferia das áreas de escavação, e dos acessos às zonas de trabalho;
- Uma gestão adequada das pargas que albergam os solos de cobertura decapados nas fases preparatórias dos trabalhos de extração;
- O desmantelamento, segundo as normas que constam no Capítulo II 6, de todas as estruturas associadas à atividade industrial;
- Reutilizar, sempre que possível, a água necessária aos diferentes processos de extração e britagem do calcário, de modo a minimizar os impactes sobre os volumes de água a utilizar.

## 4.3.2. Qualidade das águas

### 4.3.2.1. Águas superficiais

Relativamente aos aspetos de qualidade não é expectável qualquer tipo de impactes sobre as linhas de água, dado que são de pequena expressão e sem caráter funcional, ou seja, sem caudal durante um ano hidrológico médio.

Não obstante não se preverem impactes negativos sobre os recursos hídricos superficiais, reforça-se a necessidade de implementar as seguintes medidas de minimização:

- O armazenamento de hidrocarbonetos, óleos e lubrificantes, indispensáveis ao funcionamento de maquinaria e veículos, deverá ser efetuado em depósitos estanques, cumprindo as normas especiais de segurança.
- Todos os trabalhos de reparação e lubrificação de equipamentos deverão ser efetuados em áreas impermeabilizadas. Os resíduos líquidos e sólidos resultantes desta atividade devem estar em locais apropriados, de forma a evitar eventuais contaminações de linhas de água, embora estejam normalmente secas.
- Os materiais a depositar para a reconstituição morfológica deverão ser física e quimicamente inertes para evitar impactes negativos, nomeadamente com as escorrências após chuvadas intensas.
- Em caso algum poderão ser usadas as estruturas cársicas (algares, sumidouros, diacláses etc.), como locais de despejo de desperdícios ou efluentes da atividade laboral.

No sentido de minimizar qualquer impacte ao nível das linhas de água, o Projeto contempla a execução de uma adequada rede de drenagem das águas pluviais nas bermas do acesso à área de intervenção, nas estradas e caminhos e em redor das instalações mais sensíveis.

### 4.3.2.2. Águas subterrâneas

Relativamente à qualidade das águas subterrâneas, e ainda que não sejam expectáveis impactes significativos, serão adotadas as seguintes medidas de minimização tendo em vista a sua proteção:

- Não devem ser permitidas atividades das quais possa resultar a introdução de solutos tóxicos perigosos, nomeadamente o armazenamento e manipulação dessas substâncias;
- Assegurar a manutenção e revisão periódicas de todas as viaturas, máquinas e equipamentos presentes na exploração, sendo mantidos registos atualizados dessa manutenção e/ou revisão por equipamento (do tipo fichas de revisão) de acordo com as especificações do respetivo fabricante;
- As operações de abastecimento e de reposição de níveis de óleo da maquinaria afeta à exploração devem ser sempre efetuadas sobre tabuleiros metálicos de modo a evitar qualquer derrame;
- Implementar sistemas de drenagem das águas pluviais a circundar as zonas em exploração, de forma a minimizar o transporte de materiais finos para as zonas de exploração, medida que já se encontra incluída no Plano de Lavra;

- Deverá efetuar-se a manutenção periódica da fossa séptica que irá receber os efluentes das instalações sociais, nomeadamente o seu esgotamento.
- Deverá ser estabelecido um programa de inspeção e manutenção rigoroso dos equipamentos fixos e móveis;
- Os locais de armazenamento temporário de resíduos devem ser cobertos, impermeabilizados e, se necessário, possuir bacias de retenção;
- Aquando da interceção de estruturas cársicas ou respeitantes a planos de fratura durante o avanço da exploração, dever-se-ão implementar as seguintes medidas específicas:
  - i) garantir que substâncias tóxicas como os hidrocarbonetos e os óleos (novos ou usados) se encontrem devidamente armazenados, em locais distantes de tais estruturas;
  - ii) garantir a proteção física do acesso às estruturas cársicas, impedindo a introdução de resíduos ou objetos estranhos no seu interior;
  - iii) desviar as águas com elevado teor de sólidos em suspensão resultantes do desmonte e britagem, impedindo a sua infiltração através daquelas estruturas;
- Como medida de prevenção relativamente a derrames acidentais de substâncias contaminantes (óleos e lubrificantes), todos os trabalhadores serão instruídos para que, caso se detete algum derrame, o responsável da pedreira seja de imediatamente avisado, o equipamento enviado para reparação e o solo contaminado confinado, retirado e recolhido por empresa credenciada, a fim de ser processado em destino final apropriado;
- Deverá ser estabelecido um plano de monitorização da qualidade das águas subterrâneas, com recurso a amostragens do furo de captação e da lagoa da corta;
- Na fase de desativação (encerramento) deverá ser assegurado que nas zonas de oficina e nas zonas destinadas ao armazenamento de lubrificantes não existirá contaminação do solo por quaisquer tipo de substâncias poluentes, sendo que, após a demolição, todos os materiais que tenham estado em contacto com essas substâncias serão separados e encaminhados para aterro controlado.
- Devem ser tomadas precauções relativamente à introdução acidental de líquidos não miscíveis, por exemplo hidrocarbonetos, dado o seu comportamento difícil de prever, pelo que deve ser evitado o armazenamento desse tipo de substâncias, ou o mesmo deverá ser efetuado recorrendo a normas especiais de segurança, nomeadamente com construção de zonas estanques envolvendo os depósitos.

Recomenda-se ainda o acompanhamento da qualidade da água subterrânea no furo de captação da pedreira, que é simultaneamente estação de amostragem de qualidade da APA/ARH Algarve (Ref. 605/322) e na lagoa (afloramento de nível freático), responsável pelo abastecimento de água para fins industriais.

Deverá ser rigorosamente cumprido o Plano de Monitorização definido no Capítulo V com o objetivo de identificar eventuais desvios que comprometam a qualidade do meio hídrico subterrâneo.

A implementação destas medidas garantirá a minimização da probabilidade da contaminação acidental das águas subterrâneas.

### 4.3.3. Solos e Uso do Solo

A medida de minimização mais importante para o fator ambiental Solos e Uso do Solo, consiste na implementação PARP, onde são preconizadas ações de preservação e reconstituição do solo afetado e a sua subsequente revegetação com espécies autóctones.

As atividades de preservação e reconstituição do solo consistirão na decapagem da camada superficial das áreas a intervencionar e posterior armazenamento em pargas, devidamente cuidadas e mantidas. Esses solos serão depositados sobre os materiais modelados e compactados, servindo de substrato para a implantação da vegetação.

Quanto ao uso do solo, destaca-se que a implementação eficiente do PARP permitirá a reconversão da área intervencionada para uma área sustentável do ponto de vista ambiental, minimizando impactes negativos gerados ainda durante a fase de exploração e reconvertendo-os, globalmente e a longo prazo, num impacte positivo significativo e permanente.

Nesse sentido, sempre que seja necessário proceder à decapagem dos solos, nomeadamente, no âmbito da abertura de caminhos, infraestruturações ou escavações, deverá ser garantido o armazenamento e preservação da camada superficial decapada, correspondente às terras vegetais com maior capacidade produtiva (com maior teor em matéria orgânica em minerais), de modo a serem utilizadas na recuperação paisagística das áreas intervencionadas.

O armazenamento deverá ser efetuado em pargas, que deverão apresentar uma estrutura estreita, comprida e com uma altura nunca superior a 2,00 m, com o cimo ligeiramente côncavo para uma boa infiltração da água. As mesmas deverão ser semeadas com tremocilha ou abóbora à razão de 3 g/m$^2$ para evitar o aparecimento de ervas infestantes e melhor conservar esses solos.

Deverá ainda garantir-se o manuseamento, em local adequado, de produtos como os óleos, os combustíveis e os lubrificantes, uma vez que o derramamento deste tipo de produtos induz à contaminação e poluição do solo e subsolo e consequentemente dos recursos aquíferos.

Em suma, após a desativação da pedreira, toda a área intervencionada será alvo de recuperação paisagística com vista à concretização de um sistema agro-florestal tradicional sustentável, minimizando impactes negativos, gerados durante a fase de exploração e reconvertendo-os, globalmente e a longo prazo, num impacte positivo significativo e permanente.

### 4.3.4. Qualidade do ar

As partículas em suspensão constituem o principal poluente atmosférico emitido pelos trabalhos de exploração da pedreira "Escarpão n.º 3". Este poluente será gerado principalmente por ressuspensão a partir dos acessos (asfaltados ou não), tendo-se concluído que existe a possibilidade de limitar as suas emissões. Face a essa conclusão recomenda-se o controlo das emissões fugitivas de partículas provenientes dos caminhos não asfaltados no interior e no acesso da pedreira, recorrendo à rega por aspersão de água, essencialmente no semestre seco.

Os resultados apresentados na avaliação de impactes ambientais demonstram que a aspersão de água nos acessos não pavimentados poderá conduzir à redução significativa das emissões de partículas. A implementação desta medida deverá contribuir para o cumprimento dos limites impostos pelo decreto-lei nº 102/2010, de 23 de setembro, o que será validado através da execução do Plano de Monitorização proposto no presente EIA.

Relativamente ao transporte dos materiais, deverá ser dada especial atenção ao controlo do estado de conservação e de limpeza das viaturas utilizadas.

### 4.3.5. Ambiente sonoro

Da análise de impactes realizada conclui-se que os valores limite estabelecidos pela legislação para as atividades ruidosas permanentes serão cumpridos em todos os pontos considerados, tendo em conta que ainda não estão delimitadas as zonas sensíveis e mistas.

Pelo exposto, considera-se que não é necessário o estabelecimento de quaisquer medidas de minimização do ruído produzido pelos trabalhos. No entanto, destaca-se que os equipamentos a utilizar nos trabalhos deverão cumprir os requisitos do decreto-lei nº76/2002, de 26 de março relativo à emissão de ruído, devendo também ser evitada a utilização de máquinas que não possuam indicação da sua potência sonora, garantida pelo fabricante.

### 4.3.6. Vibrações

Na sequência da avaliação efetuada verifica-se que não será previsível a ocorrência de impactes negativos ao nível das vibrações induzidas pelos desmontes do maciço rochoso, sobre as construções próximas a proteger.

Ainda assim, recomenda-se, sempre que possível, a utilização de detonadores eletrónicos, de forma a impedir a sobreposição de detonações e estabelecer uma frequência adequada, principalmente em zonas de maior proximidade com estruturas.

Caso surjam situações de incomodidade deverão ser tomadas medidas de minimização específicas que deverão ser eminentemente preventivas em detrimento de medidas corretivas. Relativamente a essas medidas preventivas, as intervenções poderão, por exemplo, passar pelo redimensionamento dos diagramas de fogo, baixando a quantidade de explosivo por furo, o tipo de explosivo, a proporção dos diferentes tipos de explosivo, o sistema de retardo e a malha de perfuração.

Os registos de vibrações deverão passar a conter a posição precisa do desmonte (com coordenadas x, y, z) e a frequência dominante, além dos parâmetros habitualmente registados. Com estes registos, será possível no futuro estabelecer a equação de propagação neste maciço rochoso, e assim antecipar as vibrações esperadas em cada ponto e a sua conformidade com a norma NP2074 (2015).

No caso dos futuros registos indicarem uma aproximação aos valores limite da norma, deverá ser ponderada a utilização de dois (ou mais) detonadores por furo, porquanto diminui proporcionalmente as cargas detonadas. Para distâncias inferiores a 265 m da habitação mais próxima localizada a Sudeste, os desmontes com explosivos não deverão exceder os 20 kg de explosivo por retardo, a não ser que o limite da Norma NP2074 (2015) o permita. A utilização de valores superiores de carga por retardo só será possível se frequência dominante for superior a 10 Hz (valor a obter nas próximas monitorizações). Nesse caso poder-se-á utilizar valores na ordem dos 60 kg/retardo (valor limite de vibração de pico de 6 mm/s).

Tal como já se verifica, as horas dos desmontes deverão ser coordenadas entre as duas pedreiras vizinhas, de forma a nunca ocorrerem em simultâneo.

### 4.3.7. Flora e vegetação e Fauna e habitats

As medidas específicas apontadas para a flora, fauna e habitats incluem, para além das medidas gerais do projeto, que visam minimizar e compensar impactes negativos relativos a mais do que um descritor, a seguinte recomendação direcionada:

- Plano de controlo e erradicação de espécies exóticas e invasoras a implementar durante a fase de exploração;
- Condicionar as ações de desmatação e decapagem durante a época de reprodução da maioria das espécies faunísticas (essencialmente de março a junho);
- Utilizar vegetação na recuperação paisagística que respeite o elenco florístico da região;
- As áreas em recuperação deverão ser alvo de manutenção de forma a garantir que são criadas as condições para o normal desenvolvimento do habitat natural. Desta forma, propõem-se o adequado controlo de espécies exóticas, a substituição de perdas e o adensamento de manchas de vegetação mais ralas, fatores que permitem acelerar os processos de recuperação natural.

Estas medidas permitirão minimizar os impactes sobre as espécies faunísticas e sobre a flora e vegetação presentes.

Se o sucesso e as boas práticas da recuperação forem assegurados, serão criadas as condições para o restabelecimento e manutenção das comunidades presentes a nível local e regional.

### 4.3.8. Paisagem

As medidas de minimização dos impactes visuais e paisagísticos resultantes das atividades da exploração da pedreira "Escarpão nº3" consistem essencialmente na efetiva implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), incluído no Plano de Pedreira, o qual garantirá a sua recuperação faseada, em articulação com o avanço da lavra.

Destaca-se que, muitas das medidas integradas no PARP terão, também, incidências benéficas sobre outros parâmetros ambientais, uma vez que, no seu conjunto, tenderão a proteger de uma forma integrada toda a envolvência ambiental nos seus múltiplos aspetos. Assim, e em resultado da elaboração do EIA, foram incluídas no PARP as seguintes orientações para minimização dos impactes associados à fase de exploração:

- A integração paisagística da pedreira contemplou o revestimento vegetal da área com recurso a sementeira de misturas de herbáceas e herbáceo-arbustiva em toda a área objeto de licenciamento;
- Criação de cortinas arbóreo-arbustivas ao longo dos principais limites com acessibilidade visual para a pedreira, sendo também uma medida de minimizar a dispersão de poeiras na envolvente da exploração e nos acessos;
- Promover a minimização das alterações à morfologia do território nas áreas a recuperar através do seu aterro com estéreis resultantes da exploração, a que se seguirá, a reposição das terras de cobertura e o restabelecimento de um coberto vegetal autóctone;
- O elenco florístico selecionado corresponde, na sua maioria, à vegetação local, a fim de garantir a renaturalização do espaço;

- Está previsto que a recuperação paisagística da pedreira se inicie de imediato através da recuperação ambiental paisagística de todas as áreas onde a exploração terminou, recorrendo ao aterro e modelação com materiais provenientes das escombreiras existentes, sobrepondo uma camada de terra vegetal e posterior revestimento vegetal;
- A recuperação paisagística será também concomitante com o avanço da lavra, ou seja, sempre que se atinjam, em cada fase da exploração, as cotas finais da lavra, permitindo dessa forma, que a superfície total decapada é apenas a necessária à atividade da indústria extrativa no dado momento.

Para a fase de desativação, considera-se essencial que a implementação do PARP só seja dada como completamente concluída, após vistoria que comprove a reconversão de todas as áreas afetadas no decurso da atividade extrativa.

### 4.3.9. Socioeconomia

Serão adotadas as medidas de minimização de ruído e qualidade do ar definidas nos respetivos capítulos específicos. De igual modo, serão adotadas medidas de proteção individual dirigidas aos trabalhadores mais expostos à poluição sonora e atmosférica resultante da exploração de acordo com as normas legais em vigor.

Na medida do possível, o tráfego de viaturas pesadas deverá ser efetuado em trajetos que evitem ao máximo o incómodo para as populações, ou seja, as viaturas devem, de preferência, passar fora das localidades.

Da mesma forma, a circulação de veículos pesados junto a aglomerados populacionais, ou no interior destes, deverá processar-se apenas entre as 8 h e as 20 h, de forma a salvaguardar a qualidade de vida das populações nas horas de descanso. Recomenda-se ainda a redução de velocidade no atravessamento das localidades em redor, para minimizar a possibilidade de ocorrência de acidentes.

Dado que o principal efeito da pedreira em apreço no exterior se relaciona com a eventual degradação do pavimento de vias municipais (na Quinta do Escarpão) e com o objetivo de minimizar eventuais efeitos negativos da circulação de veículos pesados de transporte de agregados, recomenda-se que as operações de manutenção dessas vias sejam comparticipadas financeiramente pelas pedreiras que ali operam.

Deverão igualmente ser adotadas regras de trânsito específicas (nomeadamente restrições à velocidade) que permitam diminuir eventuais efeitos na perigosidade rodoviárias. Esta medida apenas poderá ter reflexos efetivos se incorporar a circulação de tráfego pesado resultante das pedreiras existentes nas proximidades, pelo que as regras deverão traduzir-se em sinais de trânsito justapostos nas várias vias atravessadas.

Finalmente, e com o objetivo de reduzir os níveis de desemprego e de promover uma maior aceitação por parte da população local relativamente à incomodidade associada à implementação do projeto, recomenda-se que lhe seja dada preferência ao nível da contratação.

### 4.3.10. Património arqueológico e arquitetónico

Apesar de não terem sido identificados impactes sobre ocorrências de interesse cultural, recomenda-se a aplicação das medidas a seguir indicadas e resumidas no Quadro IV.13. Definem-se ainda medidas-tipo relevantes, embora apenas algumas sejam aplicáveis ao projeto vertente.

### 4.3.10.1. Fase de exploração

Preconiza-se o acompanhamento integral e contínuo, por um arqueólogo, dos trabalhos que envolvam o remeximento e escavação a nível do solo e subsolo (desmatação, decapagem e escavação), com efeito preventivo em relação à afetação de vestígios arqueológicos incógnitos e de cavidades cársicas com potencial interesse arqueológico.

Tal acompanhamento consiste na observação, por arqueólogo, das operações que impliquem a remoção e o revolvimento de solo (desmatação e decapagens superficiais em ações de preparação ou regularização do terreno) e a escavação no solo e subsolo. Os resultados deste acompanhamento podem determinar a adoção de medidas de minimização específicas (avaliação arqueo-espelológica, registo, sondagens, escavações arqueológicas, etc.). Os achados móveis efetuados no decurso desta medida deverão ser colocados em depósito credenciado pelo organismo de tutela do património cultural.

O proprietário ou o responsável pela exploração deverá obrigatoriamente comunicar à Direção-Geral do Património Cultural o eventual aparecimento de vestígios arqueológicos e/ou de cavidades cársicas, devendo fazê-lo de imediato, no sentido de serem acionados os mecanismos de avaliação do seu interesse cultural.

A aplicação de medidas específicas nesta fase ficará dependente dos resultados das medidas precedentes.

### 4.3.10.2. Fase de desativação

Com referência à informação atualmente disponível, não se propõem medidas de minimização nesta fase. A aplicação de medidas específicas ficará dependente dos resultados das medidas precedentes.

Quadro IV.13 - Medidas de minimização do Descritor Património Cultural.

| INCIDÊNCIA | FASE | LA AJ | PC | PR | AC | SO ES | CO | SI | RG | VI MO | VA | OU | NM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Medidas gerais** | **Exploração** | | | | **Ac** | | | | | | | | **NM** |
| | **Desactivação** | | | | | | | | | | | | **NM** |

| Medida | Fase | Definição |
|---|---|---|
| Ajustamento do Projeto | Projeto | Alteração da posição de partes do Projeto com o objetivo de anular um impacte negativo, certo ou previsível, sobre uma ocorrência. |
| Planta de condicionantes | Antes da preparação | Inclusão das ocorrências de interesse cultural, identificadas na Situação de Referência, em planta de condicionantes, impondo restrição total à afetação, ocupação, atravessamento desses locais ou obrigação de registo para memória futura. |
| Prospeção (arqueológica) | Preparação, exploração | Prospeção antes do início da exploração das partes do Projeto ou áreas funcionais da exploração que se localizem fora das zonas prospetadas no decurso desta avaliação. |

| Medida | Fase | Definição |
|---|---|---|
| Escavações e sondagens arqueológicas | Preparação, exploração | Execução de sondagens e/ou escavações arqueológicas ou outros estudos destinadas a obter informação que permita determinar o estado de conservação, a funcionalidade e o interesse científico dos sítios e monumentos em causa. Os resultados dessas pesquisas aconselharão, ou não, a valorização dos respetivos sítios e a publicação dos resultados sob a forma de monografia devidamente ilustrada. |
| Acompanhamento (arqueológico) | Preparação | Observação, por arqueólogo, das operações que impliquem a remoção e o revolvimento de solo (desmatação e decapagens superficiais em ações de preparação ou regularização do terreno) e a escavação no solo e subsolo. Os resultados deste acompanhamento podem determinar a adoção de medidas de minimização específicas (registo, sondagens, escavações arqueológicas, etc). Os achados móveis efetuados no decurso desta medida deverão ser colocados em depósito credenciado pelo organismo de tutela do património cultural. |
| Conservação | Preparação, exploração | Conservação (mesmo que de forma passiva) das ocorrências imóveis identificadas no decurso deste estudo ou que sejam reconhecidas durante o acompanhamento arqueológico devem, tendo em consideração o seu valor cultural. Esta medida pode concretizar-se na delimitação e sinalização de áreas de proteção às ocorrências a conservar. |
| Registo (documental) | Preparação | Representação gráfica e fotográfica e elaboração de memória descritiva (para memória futura) das ocorrências de interesse patrimonial que possam ser destruídas em consequência da execução do projeto ou sofrer danos decorrentes da proximidade em relação à frente de exploração. |
| Sinalização | Preparação | Sinalização das ocorrências de interesse cultural situadas nas proximidades das frentes de exploração, passíveis de afetação, mesmo que indireta, na fase de construção. Pretende-se, desta forma, minorar ou evitar danos involuntários e garantir a conservação dessas ocorrências. |
| Valorização | Exploração | Medidas relacionadas com o estudo, a fruição pública (turístico-didática) e a conservação ativa, *in situ*, das ocorrências de maior interesse cultural. |
| Vigilância | Exploração | Vigilância regular do estado de conservação dos elementos de maior interesse cultural identificados na AI do projeto. A execução desta medida compete ao dono-da-obra, com obrigatoriedade de comunicação às entidades competentes dos efeitos negativos detetados. |
| Monitorização | Exploração | Observação periódica do estado de conservação das principais ocorrências de interesse cultural situadas na AI do projeto ou nos principais acessos. Esta medida deve ser executada por especialista independente (arqueólogo) contratado pelo dono-da-obra e obriga à apresentação de relatórios de visita à entidade de tutela sobre o património arqueológico. |

### 4.3.11. Ordenamento do território

De acordo com os instrumentos de gestão do território em vigor para a área e atendendo que a área da pedreira "Escarpão n.º 3" se integra em Reserva Ecológica Nacional (REN), classificada como "Área de Máxima Infiltração" considera-se que as medidas de minimização relativas a este fator ambiental passam pelo cumprimento integral das Medidas de Minimização Geral, discriminadas no Capítulo IV 4.2, e das recomendações específicas apresentadas no Capitulo IV 4.3.1 – Recursos hídricos e no Capítulo IV 4.3.2 - Qualidade das águas.

# 5. ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA DE IMPACTES AMBIENTAIS

## 5.1. INTRODUÇÃO

De acordo com o Artigo 18º do decreto-lei 151-B/2013, de 31 de outubro, "*a DIA pode ser favorável, favorável condicionada ou desfavorável, fundamentando-se num índice de avaliação ponderada de impactes ambientais, definido com base numa escala numérica, correspondendo o valor mais elevado a projetos com impactes negativos muito significativos, irreversíveis, não minimizáveis ou compensáveis*." Segundo o ponto 6 do Anexo V do referido diploma, esse Índice de Avaliação Ponderada de Impactes Ambientais fazem parte do conteúdo mínimo do EIA.

Neste âmbito, a VISA Consultores desenvolveu um Índice de Avaliação com o objetivo de responder à exigência do decreto-lei 151-B/2013, de 31 de Outubro, cujo procedimento se passa a descrever.

## 5.2. DESCRIÇÃO

### 5.2.1. Identificação do Fator Ambiental

Esta seleção é efetuada tendo como base a análise realizada no Estudo de Impacte Ambiental. Tipicamente, os descritores a considerar serão:

- Clima;
- Geologia e Geomorfologia;
- Recursos Hídricos Superficiais;
- Recursos Hídricos Subterrâneos;
- Qualidade das Águas;
- Qualidade do ar;
- Ambiente Sonoro;
- Vibrações;
- Flora, Vegetação e Habitats;
- Fauna e biótopos;
- Património Arqueológico e Arquitetónico;
- Solos e Uso Atual do Solo;
- Paisagem;
- Socio-economia;
- Ordenamento do Território.

### 5.2.2. Ponderação do Fator Ambiental

A cada Fator Ambiental será atribuída uma ponderação que deverá refletir a relevância do fator para o projeto em estudo, tendo em consideração as suas características, o local de implantação e a envolvente.

| Ponderação do fator ambiental | Nível |
|---|---|
| Fator pouco relevante (utilizado para caracterizar o aspeto ambiental) | 1 |
| Fator relevante para a tomada de decisão | 2 |
| Fator crítico para a tomada de decisão | 3 |

### 5.2.3. Identificação da ação de projeto que gera o impacte

Em cada fator ambiental deverá ser identificada a(s) ação(ões) de projeto que gera(m) impacte(s).

### 5.2.4. Fase de desenvolvimento do projeto

Deverá ser identificada a fase de desenvolvimento do projeto em que ocorre a ação impactante (fases de construção, exploração, desativação ou acidente).

### 5.2.5. Parâmetros da ação de projeto

Neste campo deverá ser caracterizada a ação do projeto, tendo por objetivo atribuir um valor de Intensidade, determinado através da seguinte expressão:

**Intensidade (I) (FxQ)**

Em que:

Frequência (F): Para determinar qual o valor a atribuir, tem que se analisar a atividade que origina o aspecto considerado, o tipo de operação que se está a realizar assim como a frequência da sua ocorrência.

Quantidade (Q): Atribuição da pontuação para a determinação da maior ou menor emissão, descarga ou quantidade associadas a uma ação de projeto.

| Frequência (F) | Nível |
|---|---|
| Ação de Projeto que se verifica (ou podem se verificar) pelo menos uma vez por ano | 1 |
| Ação de Projeto que se verifica várias vezes por ano durante o funcionamento | 2 |
| Ação de Projeto que se verifica de forma contínua. | 3 |

| Quantidade (Q) | Nível |
|---|---|
| Ação de Projeto que se caracteriza por uma quantidade presente ou emitida muito reduzida | 1 |
| Ação de Projeto que se caracteriza por uma quantidade presente ou emitida moderada | 2 |
| Ação de Projeto que se caracteriza por uma quantidade presente ou emitida muito elevada | 3 |

## 5.2.6. Identificação dos Potencias Impactes Ambientais

A cada ação de projeto deve corresponder pelo menos um impacte ambiental, ou seja, uma alteração provocada no meio ambiente, independentemente de ser positivo ou negativo.

## 5.2.7. Avaliação da significância dos Impactes Ambientais

**Tipo**

Os impactes são avaliados quanto ao seu "Tipo", como:

Impacte Negativo – ação de projeto com incidência negativa no ambiente
Impacte Positivo – ação de projeto com incidência positiva no ambiente
Impacte Direto – impacte que resulta de forma direta da ação de projeto
Impacte Indireto - impacte que resulta de forma indireta da ação de projeto

**Caracterização**

| Probabilidade de Ocorrência (P) | Nível |
|---|---|
| Remota | 1 |
| Baixa (provável, mas nunca ocorreu no tempo de existência da empresa) | 2 |
| Moderada (provável, já ocorreu) | 3 |
| Elevada (já ocorreu várias vezes associado a aspetos que ocorrem de forma periódica) | 4 |
| Muito Elevada (ocorre frequentemente ligado a aspetos que se realizam de forma contínua) | 5 |

| Magnitude (M) | Nível |
|---|---|
| Impacte negligenciável | 1 |
| Baixo impacte no ambiente | 2 |
| Impacte moderado para o ambiente | 3 |
| Elevado impacte para o ambiente e/ou alerta para a saúde (com incumprimento legal) | 4 |
| Impacte muito elevado para o ambiente e/ou para a saúde das populações | 5 |

| Duração (D) | Nível |
|---|---|
| O impacte termina quando cessa a fonte emissora | 1 |
| A duração do efeito é da ordem de grandeza de dias | 2 |
| A duração do efeito é da ordem de grandeza de meses ou superior | 3 |

| Extensão da zona afetada (E) | Nível |
|---|---|
| Afeta a zona restrita à ocorrência | 1 |
| Local, com incidência num raio de 2 Km | 2 |
| Regional, com incidência ao nível da área do concelho | 3 |
| Global, com incidência ao nível nacional ou refletindo uma preocupação internacional | 4 |

### 5.2.8. Cálculo da significância

A metodologia de avaliação dos Impactes Ambientais baseia-se numa análise matricial, valorizando-se, por um lado, as características intrínsecas da ação de projeto impactante e por outro a magnitude dos seus efeitos ou impactes.

**Metodologia para cálculo da significância:**

- Determina-se o valor da matriz Frequência x Quantidade para o aspeto considerado. Valor compreendido entre 1 e 9.

$$I = F \times Q$$

- Utilizando o valor de Intensidade, determinam-se sucessivamente os valores das matrizes de (intensidade x Probabilidade de Ocorrência), (intensidade x Magnitude), (intensidade x Duração) (intensidade x Extensão da zona afetada).

$$(I \times P) + (I \times M) + (I \times D) + (I \times E)$$

- Somam-se os 4 valores obtidos supra obtendo-se o valor associado ao impacte ambiental.

$$(I \times P) + (I \times M) + (I \times D) + (I \times E)$$

### 5.2.1. Escala de Valor

O valor final do Índice de Avaliação Ponderada de Impactes Ambientais enquadra-se numa escala cujo máximo é 100 e o mínimo é -100. Para tal, o valor total obtido em cada fator ambiental identificado será multiplicado pela Ponderação atribuída a esse fator, positiva ou negativa, em função da natureza do impacte, positiva ou negativa. O valor final do Índice de Avaliação Ponderada de Impactes Ambientais resultará da soma dos valores parcelares de cada fator ambiental a dividir pela diferença entre o valor máximo e o valor mínimo possíveis da avaliação da significância.

Considera-se ainda que, na escala de valor estabelecida, uma Avaliação Ponderada de Impactes Ambientais inferior a -20 determinará a não execução do Projeto.

## 5.3. RESULTADO

A aplicação da metodologia descrita anteriormente resulta no Índice apresentado no Quadro IV.14. Da análise desse quadro é possível verificar que os principais impactes negativos ocorrem nos fatores Qualidade do Ar, Ambiente Sonoro e Paisagem e que o principal impacte positivo ocorre sobre os fatores Socio-economia e Ordenamento do Território. O valor final do Índice Ponderado de Avaliação de Impactes Ambientais do Projeto é de -3 o que demonstra que o projeto poderá ser executado, desde que cumpridas as medidas de minimização e compensação propostas.

## Quadro IV.14- Índice Ponderado de Avaliação de Impactes Ambientais.

| # | 1. Fator Ambiental | 2. Ponderação do Fator Ambiental | 3. Ação de projeto que gera impacte | 4. Fase de desenvolvimento do Projeto | | | | 5. Parâmetros da Ação de projeto | | | 6. Potencial Impacte Ambiental | 7. Avaliação da Significância dos Impactes | | | | | | | | 8. Mitigação | | 9. Resultado (Significância) | NS | S | 9. Monitorização | | 10. Medidas de Minimização |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | Tipo | | | | Caracterização | | | | | | | | | | |
| | | | | Const | Explo | Enc. | Acid. | F | Q | I | | Pos | Neg | D | InD | P | M | D | E | NM | M | | | | Sim | Não | |
| 1 | Clima | 1 | Emissão de gases de combustão dos motores dos equipamentos e viaturas | X | X | X | | 3 | 1 | 3 | Aumento do efeito de estufa | | X | X | | 1 | 1 | 3 | 4 | X | | -27 | X | | | X | Capítulo IV 4 |
| 2 | | | Alteração topográfica resultante dos trabalhos de escavação | | X | | | 3 | 1 | 3 | Alteração do regime de escoamento das massas de ar | | X | X | | 1 | 1 | 3 | 1 | X | | -18 | X | | | X | |
| 3 | | | Desmatação | X | | | | 2 | 1 | 2 | Redução da Evapotranspiração | | X | X | | 1 | 1 | 1 | 1 | | X | -8 | X | | | X | |
| 4 | Geologia e Geomorfologia e património geológico | 2 | Desmatação e decapagem | X | | | | 2 | 1 | 2 | Aumento dos processos erosivos | | X | X | | 3 | 1 | 1 | 1 | | X | -24 | X | | | X | Capítulo IV 4 |
| 5 | | | Desmonte | | X | | | 3 | 2 | 6 | Destruição do relevo | | X | X | | 1 | 1 | 1 | 1 | X | | -48 | X | | | X | |
| 6 | | | | | X | | | 3 | 2 | 6 | Destruição das formações geológicas | | X | X | | 1 | 1 | 1 | 1 | X | | -48 | X | | X | | |
| 7 | | | | | X | | | 3 | 2 | 6 | Instabilidade e subsidência do maciço | | X | X | | 1 | 1 | 1 | 1 | | X | -48 | X | | | X | |
| 8 | Recursos Hídricos Superficiais | 1 | Desmonte | | X | | | 3 | 2 | 6 | Afetação do regime de escoamento superficial | | X | X | | 1 | 1 | 3 | 1 | X | | -36 | X | | | X | Capítulo IV 4 |
| 9 | Recursos Hídricos Subterrâneos | 3 | Desmonte | | | X | | 2 | 1 | 2 | Alteração do nível freático | | X | X | | 1 | 1 | 1 | 2 | | X | -30 | X | | X | | Capítulo IV 4 |
| 10 | Qualidade das águas superficiais | 1 | Desmatação e decapagem | X | | | | 2 | 1 | 2 | Arrastamento de sólidos para as linhas de água | | X | X | | 1 | 1 | 1 | 2 | | X | -10 | X | | | X | Capítulo IV 4 |
| 11 | | | Desmonte | | X | | | 3 | 2 | 6 | Arrastamento de sólidos para as linhas de água | | X | X | | 1 | 1 | 1 | 2 | | X | -30 | X | | | X | |
| 12 | | | Derrame acidental de combustíveis e lubrificantes | | | | X | 1 | 1 | 1 | Contaminação das águas | | X | X | | 1 | 3 | 1 | 1 | | X | -6 | X | | | X | |
| 13 | Qualidade das águas subterrâneas | 3 | Desmatação e decapagem | X | | | | 2 | 1 | 2 | Arrastamento de sólidos para as águas subterrâneas | | X | X | | 2 | 1 | 1 | 2 | | X | -36 | X | | X | | Capítulo IV 4 |
| 14 | | | Desmonte | | X | | | 2 | 2 | 4 | Arrastamento de sólidos para as águas subterrâneas | | X | X | | 2 | 1 | 1 | 2 | | X | -72 | X | | X | | |
| 15 | | | Derrame acidental de combustíveis e lubrificantes | | | | X | 1 | 1 | 1 | Contaminação das águas | | X | X | | 1 | 3 | 1 | 1 | | X | -18 | X | | X | | |
| 16 | | | Derrame de águas residuais da fossa séptica estanque | | | | X | 1 | 1 | 1 | Contaminação das águas | | X | X | | 1 | 3 | 1 | 1 | | X | -18 | X | | X | | |
| 17 | Solos e Ocupação atual do solo | 1 | Desmatação e decapagem | X | | | | 2 | 1 | 2 | Alteração da estrutura interna dos solos | | X | X | | 3 | 2 | 1 | 1 | | X | -14 | X | | | X | Capítulo IV 4 |
| 18 | | | Derrame acidental de combustíveis e lubrificantes | | | | X | 1 | 1 | 1 | Contaminação dos solos | | X | X | | 1 | 3 | 1 | 1 | | X | -6 | X | | | X | |
| 19 | | | Armazenamento de solos em pargas | X | | | | 1 | 1 | 1 | Preservação dos solos | X | | X | | 4 | 3 | 2 | 1 | | X | 10 | | X | | X | |
| 20 | | | Utilização das pargas na recuperação paisagística | | | X | | 2 | 1 | 2 | Reposição dos solos | X | | X | | 4 | 3 | 3 | 1 | | X | 22 | | X | | X | |
| 21 | Qualidade do Ar | 2 | Desmatação e decapagem | X | | | | 2 | 1 | 2 | Emissão de PM10 | | X | X | | 3 | 3 | 2 | 2 | | X | -40 | X | | X | | Capítulo IV 4 |
| 22 | | | Desmonte | | X | | | 3 | 2 | 6 | Emissão de PM10 | | X | X | | 3 | 3 | 2 | 2 | | X | -120 | X | | X | | |
| 23 | | | Modelação | | | X | | 2 | 1 | 2 | Emissão de PM10 | | X | X | | 3 | 3 | 2 | 2 | | X | -40 | X | | X | | |
| 24 | | | Expedição de produtos | | X | | | 3 | 2 | 6 | Emissão de PM10 | | X | X | | 3 | 3 | 2 | 3 | | X | -132 | X | | X | | |
| 25 | | | Recuperação paisagística | | | X | | 2 | 1 | 2 | Redução da emissão de PM10 | X | | X | | 3 | 2 | 3 | 2 | | X | 40 | | X | X | | |
| 26 | Ambiente sonoro | 2 | Desmatação e decapagem | X | | | | 2 | 1 | 2 | Emissão de ruído | | X | X | | 3 | 2 | 1 | 1 | | X | -28 | X | | | | Capítulo IV 4 |
| 27 | | | Desmonte | | X | | | 3 | 2 | 6 | Emissão de ruído | | X | X | | 3 | 2 | 1 | 1 | | X | -84 | X | | | X | |
| 28 | | | Modelação | | | X | | 2 | 1 | 2 | Emissão de ruído | | X | X | | 3 | 2 | 1 | 1 | | X | -28 | X | | X | | |
| 29 | | | Expedição de produtos | | X | | | 3 | 2 | 6 | Emissão de ruído | | X | X | | 3 | 3 | 1 | 2 | | X | -108 | X | | | X | |
| 30 | Vibrações | 2 | Desmonte | | X | | | 3 | 2 | 6 | Emissão de vibrações | | X | X | | 3 | 2 | 1 | 1 | | X | -84 | X | | | X | Capítulo IV 4 |
| 31 | Flora, Vegetação e Habitats | 1 | Desmatação | X | | | | 2 | 1 | 2 | Remoção da flora e vegetação | | X | X | | 4 | 5 | 3 | 1 | | X | -26 | X | | | X | Capítulo IV 4 |
| 32 | | | | X | | | | 2 | 1 | 2 | Aumento da pressão antrópica | | X | X | | 4 | 4 | 3 | 1 | | X | -24 | X | | | X | |
| 33 | | | | X | | | | 2 | 1 | 2 | Antropização do coberto vegetal | | X | X | | 3 | 3 | 3 | 1 | | X | -20 | X | | | X | |
| 34 | | | Desmonte | | X | | | 3 | 2 | 6 | Aumento da pressão antrópica | | X | X | | 4 | 4 | 3 | 1 | | X | -72 | X | | | X | |
| 35 | | | | | X | | | 3 | 2 | 6 | Antropização do coberto vegetal | | X | X | | 3 | 3 | 3 | 1 | | X | -60 | X | | | X | |
| 36 | | | Recuperação paisagística | | | X | | 2 | 1 | 2 | Reposição do coberto vegetal | X | | X | | 3 | 4 | 3 | 1 | | X | 22 | | X | | X | |
| 37 | Fauna e Habitats | 1 | Desmatação | X | | | | 2 | 2 | 4 | Perca de biótopos | | X | | | 4 | 5 | 3 | 1 | | X | -52 | X | | | X | Capítulo IV 4 |
| 38 | | | | X | | | | 2 | 2 | 4 | Aumento da pressão antrópica | | X | | | 4 | 4 | 3 | 1 | | X | -48 | X | | | X | |
| 39 | | | Desmonte | | X | | | 3 | 2 | 6 | Aumento da pressão antrópica | | X | | | 4 | 4 | 3 | 1 | X | | -72 | X | | | X | |
| 40 | | | Expedição de produtos | | X | | | 3 | 2 | 6 | Afetação de biótopos | | X | | | 2 | 2 | 1 | 1 | | X | -36 | X | | | X | |
| 41 | | | Recuperação paisagística | | | X | | 2 | 1 | 2 | Reposição e criação de biótipos | X | | | | 3 | 4 | 3 | 1 | | X | 22 | | X | | X | |
| 42 | Paisagem | 2 | Desmatação e decapagem | X | | | | 2 | 1 | 2 | Introdução de novos elementos na paisagem | | X | | | 4 | 4 | 3 | 2 | | X | -52 | X | | | X | Capítulo IV 4 |
| 43 | | | Desmonte | | X | | | 3 | 2 | 6 | Alteração morfológica da paisagem | | X | | | 4 | 4 | 3 | 2 | | X | -156 | X | | | X | |
| 44 | | | Recuperação paisagística | | | X | | 2 | 1 | 2 | Reposição do uso silvícola e lago | X | | | | 4 | 2 | 3 | 2 | | X | 44 | | X | | X | |
| 45 | Socio-economia | 3 | Desmatação | X | | | | 3 | 2 | 6 | Manutenção de postos de trabalho diretos e indiretos | X | | X | X | 4 | 3 | 1 | 3 | | X | 198 | | X | | X | Capítulo IV 4 |
| 46 | | | | | X | | | 3 | 2 | 6 | Afetação da qualidade de vida das populações | | X | X | X | 3 | 3 | 1 | 2 | | X | -162 | X | | X | | |
| 47 | | | Desmonte | | X | | | 3 | 2 | 6 | Manutenção de postos de trabalho diretos e indiretos | X | | X | X | 4 | 3 | 1 | 3 | | X | 198 | | X | | X | |
| 48 | | | | | X | | | 3 | 2 | 6 | Afetação da qualidade de vida das populações | | X | X | X | 3 | 3 | 1 | 2 | | X | -162 | X | | X | | |
| 49 | | | Expedição de produtos | | X | | | 3 | 2 | 6 | Manutenção de postos de trabalho diretos e indiretos | X | | X | X | 4 | 3 | 1 | 3 | | X | 198 | | X | | X | |
| 50 | | | | | X | | | 3 | 2 | 6 | Afetação da qualidade de vida das populações | | X | X | X | 3 | 3 | 1 | 2 | | X | -162 | X | | X | | |
| 51 | | | Recuperação paisagística | | | X | | 3 | 1 | 3 | Manutenção de postos de trabalho diretos e indiretos | X | | X | X | 4 | 3 | 1 | 3 | | X | 99 | | X | | X | |
| 52 | Ordenamento do Território e Servidões | 3 | Execução do projeto | X | X | X | | 3 | 2 | 6 | Cumprimento de IGT e Servidões | X | | X | | 5 | 4 | 1 | 1 | | X | 198 | | X | | X | Capítulo IV 4 |
| 53 | Património Arqueológico e Arquitetónico | 1 | Execução do projeto | X | X | | | 3 | 2 | 6 | Afetação de ocorrências patrimoniais | | X | X | | 2 | 2 | 1 | 1 | | X | -36 | X | | X | | Capítulo IV 4 |
| | | | | | | | | | | | | **TOTAL** | | | | | | | | | | **-3** | | | | | |

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

# 6. LACUNAS DE INFORMAÇÃO

Na elaboração deste EIA não se registaram lacunas técnicas ou de conhecimento suscetíveis de comprometer a avaliação do Projeto de ampliação da pedreira "Escarpão n.º 3". No entanto, destacam-se aqui os aspetos incontornáveis que foram detetados nas avaliações dos fatores ambientais: Qualidade do Ar e Património Arqueológico:

- em relação à qualidade do ar, destaca-se a ausência de dados com resoluções espacial e temporal adequadas à caracterização local, bem como registos atualizados das emissões atmosféricas por fonte poluente;
- relativamente ao Património Arqueológico, permanecem lacunas quanto à eventual existência de vestígios arqueológicos ocultos no solo/subsolo, sendo apenas passíveis de serem detetados na fase de descubra prévia nas novas frentes de exploração, no âmbito de um Acompanhamento Arqueológico atento. No caso dos algares obstruídos, o eventual interesse arqueológico apenas poderá ser determinado após a desobstrução dos algares e consequente avaliação por um arqueo-espeleólogo.

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

# V. PLANO DE MONITORIZAÇÃO



*(Página intencionalmente deixada em branco)*

# 1. PLANO DE MONITORIZAÇÃO

## 1.1. INTRODUÇÃO

Neste plano de monitorização definem-se os procedimentos para o controlo da evolução das vertentes ambientais consideradas mais sensíveis na sequência da análise de impactes efetuada anteriormente.

Na conceção deste plano de monitorização considerou-se a caracterização da situação de referência, as ações decorrentes da Exploração e Desativação bem como as medidas de minimização e compensação propostas. Considerou-se ainda que, enquanto instrumento pericial, deveria ser capaz de:

- Avaliar a eficácia das medidas adotadas para prevenir ou reduzir os impactes previstos;
- Detetar impactes diferentes, na tipologia ou na magnitude, daqueles que haviam sido identificados;
- Permitir a distinção entre as consequências das ações do projeto e a variabilidade natural do meio ambiente;
- Definir técnicas de amostragem e de leitura e unidades de medida padronizadas, de forma a ser possível estabelecer comparações entre dados, incluindo o seu enquadramento legal, e definir padrões de evolução dos parâmetros monitorizados, ao longo do tempo;
- Incluir ferramentas expeditas de análise que permitam uma intervenção pronta capaz de minimizar os desvios verificados, em tempo útil.

Importa, ainda, referir que, com a implementação deste plano de monitorização, será constituída uma base de dados sobre a evolução das várias vertentes ambientais perante a atividade extrativa, gerando uma experiência notável num setor onde persiste uma tradição de fraco desempenho ao nível da preservação da qualidade ambiental.

## 1.2. METODOLOGIA

Os fatores ambientais considerados críticos para integrarem este plano de monitorização foram a Geomorfologia, a Qualidade do ar, o Ambiente sonoro, as Vibrações, a Qualidade das Águas Subterrâneas e o Património.

Para cada um destes fatores ambientais foram estabelecidas ações de monitorização parcelares, recorrendo-se à seguinte metodologia:

**Estabelecimento dos objetivos da monitorização**

Para cada fator ambiental foi estabelecido um quadro de objetivos a cumprir e que, genericamente, perspetivam confrontar, sempre que possível, o desempenho ambiental previsto no presente EIA e aquele que irá ocorrer no terreno.

**Discriminação das atividades de monitorização**

Para cada fator ambiental são apresentadas especificações técnicas de execução das ações de monitorização, incluindo: parâmetros a monitorizar; locais de amostragem, leitura ou observação; técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários (quando aplicável); frequência de amostragem, leitura ou observação; duração do programa.

**Definição de critérios de avaliação de desempenho**

Foi necessário estabelecer critérios de avaliação de desempenho, que especifiquem os níveis de mudança ou de tendência que o programa de monitorização deverá estar habilitado a detetar, a partir dos quais será necessário intervir com a introdução de medidas de gestão ambiental.

Os critérios de avaliação de desempenho, por comparação com as observações efetuadas, irão determinar uma das seguintes avaliações:

- Excede o desempenho previsto;
- Cumpre o desempenho previsto;
- Não cumpre o desempenho previsto.

Contudo, para alguns dos fatores ambientais considerados não existe um registo histórico que permita projetar quantitativamente o desempenho esperado. Esta situação decorre, normalmente, da ausência de informação para a área estudada ou do fraco nível de confiança dos dados disponíveis. Para estes casos, a avaliação de desempenho far-se-á por confrontação dos valores observados com aqueles que foram obtidos na caracterização da situação atual ou de referência, muito embora a determinação das causas dos desvios e a consequente implementação de medidas de gestão ambiental apenas possa ser efetuada na sequência de trabalhos periciais a realizar no âmbito do próprio programa de monitorização.

**Determinação das causas do desvio ao desempenho previsto**

Perante a hipótese de desvio ao desempenho ambiental previsto, preconizou-se a imediata implementação de trabalhos periciais tendentes a identificar as causas que lhe estão subjacentes e que se considera poderem ter quatro formatos distintos:

A. Não conformidade na implementação do projeto;
B. Ineficácia ou desadequação das medidas de gestão ambiental preconizadas no projeto;
C. Acidente;
D. Causa exterior ao projeto.

**Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio ao desempenho previsto**

Tendo sido detetados desvios ao desempenho previsto e estabelecido o nexo de causalidade, enunciaram-se as ações de resposta a implementar e que poderão ser de três tipologias distintas:

- Medidas corretivas: destinadas a corrigir situações de não conformidade entre as ações de prevenção ou de mitigação de impactes previstos e sua implementação efetiva (Causa do tipo A);
- Redefinição dos objetivos de desempenho ambiental do projeto e/ou de ações do projeto: nos casos em que se verificar a ineficácia ou a desadequação das medidas de prevenção ou de minimização de impactes propostas ou ainda, devido a uma alteração significativa dos pressupostos de base que presidiram à sua elaboração (Causa do tipo B);
- Planos de contingência: destinados a corrigir danos decorrentes de impactes não previstos (Causa do tipo C).

# 1.3. PLANO DE MONITORIZAÇÃO A IMPLEMENTAR

## 1.3.1. Síntese dos trabalhos

No Quadro V.1 apresenta-se uma síntese dos trabalhos de monitorização a realizar para os vários fatores ambientais considerados relevantes para o presente projeto.

Considerou-se ainda oportuno, dada a sua complexidade, detalhar o Plano de Monitorização relativo ao descritor "Qualidade da Água subterrânea".

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

Quadro V.1 - Síntese do Plano de Monitorização a implementar

| DESCRITOR AMBIENTAL | PARÂMETROS A AVALIAR | LOCAL DE AMOSTRAGEM | MÉTODOS DE AMOSTRAGEM | FREQUÊNCIA E PERÍODO DE AMOSTRAGEM | CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO | MEDIDAS A IMPLEMENTAR EM CASO DE DESVIO | DURAÇÃO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Geomorfologia** | Formas de relevo cársico na formação rochosa. | Área a afetar com a exploração. | Acompanhamento dos trabalhos de desmatação, decapagem, de exploração e de desativação. | Sempre que for efetuada uma desmatação ou decapagem e sempre que forem abertas novos pisos e frentes de exploração. Durante a fase de desativação, caso existam formas de relevo cársico a preservar. | Deteção atempada de eventuais formas de relevo cársico e sua preservação | Reforço da formação do encarregado, responsável técnico e manobradores, a fim de identificarem formas de relevo que possam vir a surgir;<br>Informar as entidades competentes e interrupção dos trabalhos de exploração no local. | Enquanto existirem frentes de exploração. Caso existam formas de relevo cársico a preservar, durante a fase de desativação. |
| **Qualidade do ar** | Concentração de partículas em suspensão PM10 ($\mu g/m^3$). | Os 7 pontos de amostragem (Figura III.45), que deverão ser desabrigados (não cobertos, por exemplo, por copas de árvore ou outros obstáculos à deposição de poluentes atmosféricos). | EN 12341, "Qualidade do ar - Procedimento de ensaio no terreno para demonstrar a equivalência da referência dos métodos de amostragem para a fração PM10 das partículas em suspensão". | No período seco (Maio a Set.)<br>Somatório dos períodos de medição ≥ 7 dias e colheitas de 24 h. | Valores limite estabelecidos pelo decreto-lei n.º 102/2010, de 23 de Setembro - Condicionada aos resultados obtidos na monitorização do 1º ano.<br>Se não se ultrapassar 80% do valor-limite diário (ou seja 40 $\mu g/m^3$) em 50% do período de amostragem, só será necessária nova campanha daí a 5 anos.<br>Se os valores forem ultrapassados a monitorização será anual. | Limite e controlo da velocidade de circulação no acesso;<br>Implementação do projeto e/ou regularização do acesso à área, por aplicação de uma camada de asfalto betuminoso ou de agregados;<br>Reforço do procedimento de aspersão com água;<br>Criação de barreiras artificiais à dispersão dos poluentes, utilização de estabilizadores químicos, aplicação de lâminas filtrantes sintéticas. | Fases de exploração e Desativação do Projeto<br>Deverá ter início no período entre Maio a Setembro, subsequente à aprovação do Projeto. |
| **Ambiente Sonoro** | LAeq em modo fast;<br>LAeq em modo impulsivo;<br>Análise em classes de frequência da banda de terços de oitava. | Envolvente pedreira e zonas mais sensíveis ao ruído, face aos potenciais receptores (Figura III.46). | Analisador de Ruído em tempo real de classe 1, equipado com filtro de terços de oitava.<br>Deverão ser efetuadas avaliações na presença e na ausência do ruído gerado pela exploração da pedreira. | Uma vez por ano | Valores limite estabelecidos para as zonas sensíveis e mistas, para os parâmetros $L_{den}$ e $L_n$, de acordo com o RGR (decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro).<br>Critério de incomodidade estabelecido pela alínea b do ponto 1 do artigo 13º do decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro. | Técnicas – Reavaliação do equipamento utilizado e/ou das técnicas de desmonte.<br>Acústicas – Implementação de equipamentos acústicos, tais como barreiras acústicas.<br>Medidas Organizacionais – Revisão da alocação espacial e temporal de meios e da organização espacial da área de intervenção.<br>Medidas Gerais - Sensibilização e informação dos trabalhadores. | Fases de exploração e de Desativação do Projeto. |
| **VIBRAÇÕES** | Velocidade de vibração de pico | Junto da habitação mais próxima do local do desmonte, localizada a Sudeste (Figura III.48). | Com recurso a um sismógrafo digital com um transdutor triaxial e compatível com as exigências da nova Norma NP2074 (2015)<br>(tem que permitir obter a frequência dominante) | 4 vezes por ano | Cumprimento da NP 2074, de 2015 | Para distâncias inferiores a 265 m da habitação mais próxima a carga de explosivo por retardo não deverá ser superior a 20 kg a não ser que a frequência dominante seja superior a 10 Hz – neste caso é possível utilizar cargas por retardo na ordem dos 60 kg;<br>Reforço da inspeção sobre a quantidade de explosivo a utilizada por furo ou retardo;<br>Redimensionamento do diagrama de fogo. | Fase de exploração do Projeto |
| **Património** | Existência de vestígios arqueológicos nas áreas dos carsos ou na camada superficial do solo. | Áreas recém-desmatadas ou decapadas e das primeiras escavações de exploração | Acompanhamento dos trabalhos de desmatação e decapagem | Sempre que for efetuada uma desmatação ou decapagem | Detecção e preservação atempada de eventuais achados arqueológicos | Reforço da formação do encarregado, responsável técnico e outros trabalhadores da pedreira, no sentido de melhor identificarem outros vestígios que possam vir a surgir;<br>Informar as entidades competentes, interrupção dos trabalhos de exploração, avaliação dos vestígios encontrados, propostas de ações a tomar para melhor identificação dos vestígios e ou para a sua Proteção. | Fase de exploração, enquanto existirem frentes a desmatar e a decapar |

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

## 1.3.2. Qualidade das águas subterrâneas

Considerando os modestos consumos de água para uso industrial, não será necessário implementar, ao nível da quantidade, qualquer programa de monitorização do recursos hídricos subterrâneos, bastando para tal acompanhar os registos monitorizados pela APA/ARH Algarve no piezómetro local 605/346, próximo da área de intervenção.

Tendo em consideração a análise efetuada no presente EIA e as características da região, considerou-se relevante a monitorização da qualidade das águas subterrâneas durante a fase de exploração e de encerramento. Os trabalhos de monitorização a desenvolver perspetivam essencialmente despistar situações de alteração da composição química da água subterrânea.

### 1.3.2.1. Parâmetros a Monitorizar

A monitorização dos recursos hídricos subterrâneos, deverá abranger, no mínimo, os parâmetros referidos no Quadro V.2.

Paralelamente com a colheita das amostras deverá ser realizada uma descrição local ao nível da cor e do cheiro, além de que, se possível, deverá ser realizado um registo da precipitação do trimestre anterior.

No caso de ocorrerem durante a atividade do projeto derrames ou descargas acidentais na proximidade dos pontos monitorizados, poderão ser acrescentados outros parâmetros considerados relevantes.

Quadro V.2 – Parâmetros do Programa de Monitorização.

| PARÂMETRO | UNIDADES |
|---|---|
| Temperatura (*in situ*) | ºC |
| pH (*in situ*) | Escala de Sorensen |
| Condutividade eléctrica (*in situ*) | μS/cm |
| Cloretos | mg/l |
| Óleos e Gorduras | μg/l |
| TPH`s | μg/l |
| PAH`s | μg/l |
| AOX | mg/l |
| Fenóis | mg/l |

### 1.3.2.2. Locais de amostragem

Os locais de amostragem de qualidade da água subterrânea serão efetuados no furo de captação da pedreira, que é simultaneamente estação de amostragem de qualidade da APA/ARH Algarve (Ref. 605/322) e na lagoa (afloramento do nível freático), responsável pelo abastecimento de água para fins industriais.

### 1.3.2.3. Métodos de amostragem

A colheita das amostras deve obedecer às normas técnicas e cuidados específicos de manuseamento e acondicionamento usuais neste tipo de procedimentos. As amostras recolhidas devem ser transportadas para um laboratório acreditado para os parâmetros a analisar.

Relativamente aos procedimentos de amostragem e equipamentos de recolha a utilizar refere-se alguns procedimentos que deverão ser seguidos:

- A recolha de amostras deverá ser realizada por um técnico especializado e por métodos experimentais adequados.
- O volume de água a recolher deverá ser suficiente para a análise dos parâmetros definidos. O operador deve certificar-se que as amostras sejam recolhidas num frasco limpo e sem qualquer vestígio de contaminação;
- O dispositivo de medição de caudal deve estar aferido e adota-se a média de, no mínimo, três medições válidas;
- As amostras deverão ser recolhidas num frasco de vidro ou plástico, mantendo a amostra na obscuridade e a uma temperatura que deverá ser próxima de 4 ºC;
- As amostras recolhidas devem ser objeto de determinações *in situ* (Temperatura, Condutividade e pH). Estas medições poderão ser efetuadas com sondas multiparamétricas. Naturalmente, a sonda deverá encontrar-se sempre calibrada e deverão atender-se aos procedimentos de limpeza da mesma;
- Após recolha das amostras nos respetivos pontos de amostragem, estas devem ser transportadas para um laboratório de análises devidamente acreditado, no mais curto de espaço de tempo (no próprio dia), procedendo-se então à determinação dos parâmetros analíticos, utilizando para isso os métodos analíticos indicados na legislação em vigor.

Os registos de campo deverão ser efetuados numa ficha tipo, onde se descreverão todos os dados e observações respeitantes ao ponto de recolha da amostra de água e à própria amostragem:

- Localização exata do ponto de recolha de águas, com indicação das coordenadas geográficas;
- Data e hora da recolha das amostras de água;
- Descrição organolética da amostra de água: cor, aparência, cheiro, etc.;
- Indicação dos parâmetros medidos *in situ*;
- Deverá ser indicada a formação aquífera onde a água é captada, o tipo e profundidade da captação;
- Tipo e método de amostragem;
- Descrição de trabalhos que estejam a decorrer na envolvente do ponto de amostragem;
- Utilizações da água.

Os métodos analíticos deverão ser os especificados no decreto-lei n.º 236/98, de 1 de agosto e no decreto-lei n.º 306/2007, de 27 de agosto.

### 1.3.2.4. Frequência e período de amostragem

A monitorização sistemática qualitativa dos recursos hídricos deverá ser realizada durante a fase de exploração com frequência semestral e na fase de encerramento com frequência anual.

As campanhas de monitorização semestral deverão ser efetuadas na 2ª quinzena do mês de março e na 2ª quinzena do mês de setembro. As campanhas de monitorização anual deverão ser efetuadas na 2ª quinzena do mês de março.

#### 1.3.2.5. Critérios de avaliação do desempenho

A avaliação da qualidade da água dos locais monitorizados deve ser efetuada com base nas normas de qualidade referidas no decreto-lei nº 236/98 de 01 de Agosto e no e no decreto-lei nº 306/2007, de 27 de agosto, sendo que os resultados obtidos deverão ser analisados tendo em consideração os usos identificados no EIA.

Serão considerados os Anexos do decreto-lei n.º 236/98 de 01 de Agosto que mais se adequam para avaliação dos dados:

Anexo I - Qualidade das águas destinadas à produção de água para consumo humano;

Anexo XVI - Qualidade das águas destinadas à rega.

Serão considerados também os Anexos do decreto-lei nº 306/2007, de 27 de agosto que mais se adequam para avaliação dos dados:

Anexo I - Parte I (parâmetros microbiológicos), Parte II (parâmetros químicos) e Parte III (parâmetros indicadores)

Os critérios de avaliação de desempenho dependem da ocorrência da ultrapassagem dos valores obtidos na caraterização da situação de referência e/ou dos valores dos parâmetros de qualidade legalmente definidos para as amostras provenientes de águas de origem subterrânea (lagoa da pedreira e furo de monitorização);

Após a análise dos resultados e, caso estes revelem valores paramétricos acima do limite legislado, deverá ser analisada a situação e identificada a fonte poluidora, que pode ser a atividade extrativa ou outra fonte exterior.

#### 1.3.2.6. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio

Durante a fase de exploração, caso os resultados obtidos indiquem uma contaminação da água subterrânea resultante da atividade extrativa, preconiza-se as seguintes medidas de gestão ambiental:

*i.* Revisão mecânica das viaturas e, consoante a gravidade da situação, a implementação de um Plano de contingência de descontaminação de solos e de águas;

*ii.* Revisão do dimensionamento do sistema de tratamento de águas residuais industriais;

*iii.* Revisão dos sistemas de contenção de poluentes;

*iv.* Ajustamento da frequência de esgotamento da fossa séptica estanque à sua capacidade de armazenamento.

## 1.4. RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO

No sentido de aumentar a eficácia da comunicação dos resultados das ações de monitorização, preconiza-se a existência de três tipologias de relatórios, distintos no âmbito e nos objetivos a atingir:

- Relatórios de monitorização parcelares;

- Relatórios de monitorização de rotina;
- Relatórios de monitorização extraordinários.

Os relatórios de monitorização parcelares deverão descrever, para cada uma das ações de monitorização programadas, os trabalhos desenvolvidos, os resultados obtidos e a sua análise crítica. Serão produzidos com a periodicidade estabelecida para as atividades a que se referem.

Os relatórios de monitorização de rotina deverão apresentar, feito o enquadramento do projeto, a descrição das ações desenvolvidas, a descrição dos resultados obtidos e a sua interpretação e confrontação com as previsões efetuadas no Projeto Integrado. Serão elaborados a partir da informação de base fornecida pelos relatórios parcelares e reportar-se-ão, pelo menos, a um ciclo completo do programa de monitorização, pelo que se preconiza que sejam realizados e enviados para a CCDR-Algarve, com uma periodicidade anual.

Os relatórios de monitorização extraordinários serão elaborados e enviados para a CCDR-Algarve na sequência da deteção de qualquer desvio relevante para os objetivos ambientais estabelecidos no presente documento. Estes relatórios deverão detalhar as medidas corretivas ou os planos de contingência que se pretende implementar ou, em alternativa, uma proposta justificada de redefinição dos objetivos do plano de monitorização.

Os relatórios de monitorização devem obedecer ao disposto no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

## 1.5. REVISÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Este plano de monitorização deverá apresentar a agilidade necessária para se adaptar a um quadro de referência sempre renovado pelo conhecimento carreado por sucessivas campanhas de amostragem e pela interpretação de novos dados. Essa capacidade de autorregulação será fundamental para garantir a continuação da sua eficácia, principalmente se se considerar a extensão temporal da execução do projeto.

Neste âmbito, a revisão do plano de monitorização poderá decorrer da necessidade da sua adequação à evolução, a médio e a longo prazo, das condições que determinaram a sua elaboração, nomeadamente:

- Da alteração dos pressupostos que sustentaram a elaboração do projeto e que, consequentemente, possam alterar a avaliação de impactes ambientais agora efetuada;
- Da deteção de impactes negativos com natureza ou magnitude distintas daqueles que foram previstos neste documento;
- Da constatação do desajustamento entre as ações de monitorização e os objetivos estabelecidos;
- Da alteração do quadro legal aplicável;
- Da obsoletização dos meios técnicos preconizados.

As eventuais propostas de revisão do programa de monitorização serão devidamente fundamentadas e incluídas nos relatórios de monitorização a apresentar à CCDR Algarve (Autoridade de AIA).



# VI. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

# 1. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

No concelho de Albufeira localiza-se um dos mais importantes núcleos de pedreiras de calcário do Algarve, habitualmente designado Núcleo de Pedreiras do Escarpão, onde se produzem blocos de rocha ornamental e agregados (britas calcárias) orientados para a indústria da construção.

Embora com registo de exploração há mais de 200 anos, só na década de 50 do século passado se iniciou a exploração de forma industrial. Hoje, o Núcleo de Pedreiras do Escarpão afirma-se como o conjunto de exploração de calcário mais importante da Região do Algarve e detém um importantíssimo papel na diversificação da base económica do concelho de Albufeira. Destaca-se o facto de, no ano de 2014, a produção da pedreira "Escarpão n.º 3" corresponder a um pouco mais de 57% da produção total de agregados do concelho de Albufeira e a cerca de 26 % do total do Algarve.

Apesar de a aptidão dos calcários explorados nessas pedreiras ser desde há muito reconhecida, as empresas que ali operam sempre se confrontaram com diversos problemas de natureza administrativa, nomeadamente, pela impossibilidade de licenciamento da sua atividade por contrariarem os IGT.

De facto, aquando da entrada em vigor do PDM de Albufeira, em 1995, a área da Quinta do Escarpão estava inserida, na Carta de Condicionantes, na *Reserva Ecológica Nacional (REN) -– Zona de Máxima Infiltração*, motivada pela presença de formações calcárias carsificadas. Na Carta de Ordenamento, foram demarcadas *Zonas de Proteção de Recursos Naturais*, *Zonas de Enquadramento Rural*, assim como *Zonas de Extração a Reconverter*, tipologias de uso totalmente inibitórias do licenciamento de atividades de exploração de pedreiras.

Esta dissonância entre o Ordenamento e as situações de facto existentes no terreno, só veio a ser corrigida em 2012, com a publicação em Diário da República do Plano de Pormenor na modalidade de Plano de Intervenção no Espaço Rural do Escarpão, que tem também como objetivos minimizar os impactes ambientais e paisagísticos resultantes do desenvolvimento da atividade extrativa, promover a concentração das atividades de transformação, em condições de segurança e de proteção ambiental, garantindo um aproveitamento sustentável e eficiente dos recursos minerais.

A pedreira "Escarpão n.º 3", explorada pela SECIL BRITAS, dedica-se à produção de calcário industrial (agregados), encontrando-se integrada neste núcleo. A pedreira "Escarpão n.º 3" encontra-se licenciada pela Direção Regional da Economia do Algarve (DRE-Algarve), agora Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), Área Sul – Algarve, sob o n.º 4305, com uma área total de cerca de 14,6 ha. A SECIL BRITAS pretende proceder ao licenciamento da ampliação da pedreira" para uma área total de 64,3 ha, o que resulta numa ampliação de cerca de 49,6 ha.

O presente documento constitui o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projeto de ampliação da pedreira de calcário industrial, para a produção de agregados, "Escarpão n.º 3", em fase de Projeto de Execução.

A elaboração do Plano de Pedreira e do EIA decorreu de forma simultânea e interativa, pelo que os dados, resultados e recomendações de ambos os documentos foram sendo sucessivamente integrados e conciliados. Assim, o objetivo da elaboração destes dois estudos foi constituir um instrumento de planeamento e de execução das atividades, bem como identificar os principais impactes ambientais positivos e negativos associados à exploração da pedreira. Acresce que, com estes elementos, a SECIL BRITAS fica dotada de informação que lhe permitirá efetuar uma adequada Gestão Ambiental da implementação do projeto, de forma a maximizar o equilíbrio entre a área de inserção da pedreira e o meio biofísico, cultural e social que o irá enquadrar.

Com a implementação do Plano de Pedreira em avaliação no presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) e cumprindo as medidas de minimização preconizadas os impactes ambientais remanescentes (impactes residuais) verão, em muitos dos fatores ambientais analisados, o seu significado e magnitude, reduzidos. Salienta-se, mais uma vez, que a conceção do Plano de Pedreira e a elaboração do EIA decorreram em paralelo e de uma forma concomitante, pelo que o projeto avaliado já integra a maioria das medidas de minimização conceptuais consideradas adequadas.

Da análise e cruzamento da informação relativa à situação atual da área de intervenção, bem como da sua previsível evolução na ausência de projeto, com as diretrizes e opções tomadas no Plano Pedreira, concluiu-se que os fatores ambientais relevantes neste EIA são a Geomorfologia, a Qualidade do ar, o Ambiente sonoro, os Recursos hídricos subterrâneos, a Paisagem, a Sócio-economia e o Património arqueológico e arquitetónico que estarão, de um modo geral, confinados à área de intervenção do Projeto e sua envolvente próxima.

A área de intervenção do projeto insere-se num planalto muito carsificado, com declives inferiores a 3 %, predominantemente orientados de Norte para Sul e formando uma superfície de aplanação com cotas que rondam os 125 m. Sem grandes elementos físicos de relevo (orográficos, hidrográficos ou outros), os solos desta área são pobres, verificando-se uma ocupação com matos e matagais mediterrânicos alternada com áreas agrícolas, nomeadamente de pomares de sequeiro (amendoeiras, figueiras, alfarrobeiras, oliveiras) e espaços edificados dispersos no território. A área de projeto apresenta-se em parte afetada pela exploração de calcário industrial, pelo que, grande parte dos solos aí existentes foram removidos e consequentemente, o seu atual potencial produtivo é nulo. As áreas ainda intactas a afetar pela exploração estão ocupadas com espaços de vegetação natural, onde predominam os matos e matagais e alguma vegetação arbórea típica de solos calcários como os verificados nessa região do barrocal algarvio. Contudo, os calcários presentes denotam boa aptidão para calçada, fins ornamentais e agregados.

Como aspeto de grande relevância refira-se que a área de intervenção constitui parte da zona de recarga do sistema aquífero Albufeira-Ribeira de Quarteira. Essa recarga é feita a Norte da área em estudo, essencialmente, por infiltração direta nos calcários carsificados do Escarpão, sendo o escoamento subterrâneo processado para Sul-Sudeste. No que se refere à superfície piezométrica esta acompanha, grosso modo, a topografia, verificando-se que os níveis mais altos se encontram no limite Norte da área em estudo e os mais baixos surgem a Sudeste. Na atual corta da pedreira "Escarpão n.º 3", em exploração, o aquífero foi exumado estando formada uma lagoa.

Atendendo ao facto da área de intervenção do projeto corresponder a parte da área de recarga de um importante aquífero regional, e dada a necessidade de proteger os recursos hídricos subterrâneos, o Plano de Lavra definiu a cota base da exploração em função das cotas do nível freático, sendo deixado um maciço de proteção entre o piso da exploração e o aquífero de cerca de 10 m.

A solução de projeto encontrada aponta para reservas de cerca de 23 662 500 t (calcário vendável), o que considerando uma produção anual estimada de 600 000 ton/ano, conduz a um horizonte de 40 anos.

Quanto à solução de recuperação paisagística, recorre ao aterro e modelação na base da corta, no tardoz dos taludes de escavação e nas bancadas. Para tal, serão utilizados na íntegra os estéreis a produzir na pedreira, posteriormente revestidos com uma camada de terra vegetal, sobre a qual serão efetuadas as sementeiras e plantações propostas. Relativamente à estrutura verde, os critérios de seleção foram funcionais, ecológicos e de integração paisagística e, também, técnicos e económicos, tendo-se optado por espécies vegetais autóctones ou tradicionais da paisagem regional.

Como se referiu, a área da pedreira encontra-se inserida numa zona há muito afetada pela atividade extrativa. Assim, os impactes previstos, e que terão maior significado sobre os recursos naturais, dizem respeito sobretudo à fase de exploração e correspondem às próprias ações de extração uma vez que estas operações implicam a emissão de poeiras, ruído e vibrações. Ainda assim, o seu relativo isolamento não faz prever que venha a afetar as populações existentes na envolvente.

Por outro lado, o facto de a implementação do projeto ser faseada e da recuperação paisagística vir a ocorrer concomitantemente com avanço da lavra, leva a que estes impactes venham a ser atenuados. De facto o Plano de Pedreira estabelece a instalação de cortinas arbóreo-arbustivas ao longo dos limites com maior acessibilidade visual, contribuindo para a mitigação dos impactes visuais e paisagísticos.

Ou seja, a correta implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística e do Plano de Deposição, incluídos no Plano de Pedreira, durante as fases de exploração e desativação da atividade extrativa, permitirão a reconversão da área e a viabilização de um sistema, económica e ambientalmente sustentável, minimizando impactes negativos gerados ainda durante a fase de exploração e reconvertendo-os, globalmente e a prazo, num impacte positivo significativo e permanente, face à situação de referência.

Foram ainda estabelecidos procedimentos para o controlo da evolução das vertentes ambientais apuradas como mais sensíveis na avaliação de impactes efetuada e que são os recursos hídricos subterrâneos, a qualidade das águas, a qualidade do ar, o ambiente sonoro, as vibrações e o património, por especificidade da avaliação realizada no presente EIA estando estes procedimentos consubstanciados no Plano de Monitorização do presente documento e no Plano de Pedreira.

Assim, e de acordo com a avaliação da equipa técnica que executou este EIA, não é previsível que o projeto de ampliação da pedreira "Escarpão n.º 3" venha a induzir impactes ambientais negativos tão significativos que o possam inviabilizar. De facto, os principais impactes negativos identificados sobre os sistemas biofísico e socioeconómico terão, predominantemente, incidência local e caráter temporário, uma vez que só se farão sentirmos durante a fase de exploração. Os principais impactes negativos, ocorrentes sobre os fatores socioeconómicos serão minimizados pelas medidas de projeto e de minimização preconizadas. Importa ainda referir que os impactes negativos identificados resultam essencialmente das operações da pedreira que geram ruído, poeiras e vibrações, cumprindo contudo os limites legais e de segurança estabelecidos, como de resto se verifica atualmente.

Quanto aos impactes positivos associados ao projeto, estes relacionam-se ainda com a componente socioeconómica, sendo muito significativos à escala local, pela manutenção de emprego direto e indireto, e contribuindo eficazmente para a diversificação do tecido económico local.

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

# VII. BIBLIOGRAFIA



*(Página intencionalmente deixada em branco)*

Abreu, A.C. (1989). "Caracterização do sistema biofísico com vista ao ordenamento do território". Relatório de Doutoramento apresentado à U.E. Évora (policopiado). Não editado.

Alarcão, Jorge de (1988): Roman Portugal. Vol. II, fasc. 2 (Lisboa e Coimbra), Aris & Phillips LTD, Warminister, England.

Aller, L.; Bennet, T.; Lehr, J.H. & Petty, R. J. (1987) – DRASTIC: a standardized system for evaluating groundwater pollution potential using hydrogeologic settings, U.S. EPA Report 600/2-85/018, 1987.

Almeida C. (1985) - Hidrogeologia do Algarve Central. Dissertação para obtenção do grau de doutorado em Geologia. Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa

Almeida, C. & Crispim J. A. (1987) - Traçagens com uranina no Algar do Escarpão (Albufeira, Algarve). ALGAR, Bol. da Soc. Portuguesa de Espeleologia, nº 1, pp. 9-16.

Almeida, C. & Silva, M. L. (1990) - Hidrogeologia do Miocénico entre Albufeira e Ribeira de Quarteira. Geolis, vol. IV (1 e 2), pp, 199-216.

Almeida, C. (1985) - Hidrogeologia do Algarve Central, Dissertação para a Obtenção do Grau de Doutor em Geologia, Departamento de Geologia da FCUL, Lisboa, 333 pág.

Almeida, C., Mendonça, J. L., Barbosa, C. & Gomes, A. J. (1997) – Inventário dos Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. Instituto da Água, I. P. Lisboa.

Almeida, C., Mendonça, J. L., Barbosa, C. & Gomes, A. J. (2000) – Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. Instituto da Água, I. P. Lisboa.

Almeida, Carlos; Crispim, J. A. (1987), Traçagens com Uranina no Algarão do Escarpão (Albufeira, Algarve) in ALGAR – Boletim da Sociedade Portuguesa de Espeleologia, pp. 9-16.

Alves, J.M.C.; Espírito-Santo, M.D.; Costa, J.C.; Gonçalves, J.H.C. & Lousã, M.F., 1998. Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental. Tipos de Habitats Mais Significativos e Agrupamentos Vegetais Característicos. Instituto da Conservação da Natureza. Ministério do Ambiente. Lisboa.

Anderson, M. P. & Woessner, W. W. (1992) – Applied Groundwater Modeling. Simulation of Flow and Advective Transport. Academic Press. San Diego, USA.

Andresen, M.T.L.M.B., "The Assessement of Landscape Quality. Guideline for Four Planning Levels", Department Landscape Architecture and Regional Planning.

Andresen, M.T.L.M.B., "The Assessement of Landscape Quality. Guideline for Four Planning Levels", Department Landscape Architecture and Regional Planning.

Antunes, M. T., Bizon, G., Nascimento, A. & Pais, J. (1981) - Nouvelles donnés sur la datation des dépôts miocènes de l'Algarve (Portugal) et évolution géologique régionale, Ciências da Terra (UNL), Lisboa, nº 6, pp. 153-168.

Ayala, F. y Rodriguez, J. M. (1986) - "Manual para el Diseño y Construcción de Escombreras y Presas de Residuos". IGME.

BIOTA, 2013. Projeto de Sustentabilidade Ambiental da Indústria Extrativa Exploração Sustentável de Recursos no Maciço Calcário Estremenho. Metodologia de Valoração.

Blanca G., Cabezudo B., Cueto M., Fernandez Lopez C. & Morales Torres C. (eds.), 2009. Flora Vascular de Andalucía Oriental, 4 vols. Consejeria de Medio Ambiente, Junta de Andalucia, Sevilla.

Brandão; C.; Rodrigues, R. & Pinto da Costa, J. (2001) - Análise de Fenómenos Extremos. Precipitações Intensas em Portugal Continental. Lisboa: INAG-DSRH, Dezembro 2001, 57 pp.

Brodkom, F. (2000). - "As Boas Práticas Ambientais na Indústria Extractiva: Um Guia de Referência". Divisão de Pedreiras e Minas do Instituto Geológico e Mineiro. Lisboa.

Cabral M. J., Almeida, J., Almeida, P. R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M. E., Palmeirim, J. M., Queiroz, A. L., Rogado L. & Santos-Reis, M., 2006. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto de Conservação da Natureza, Lisboa.

Cabral, F.C. (1993). Fundamentos da Arquitectura Paisagista. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa.

Caldeira Cabral, F. (1993) "Fundamentos de Arquitectura Paisagista", I.C.N., Lisboa.

Caldeira Cabral, F. (1993) "Fundamentos de Arquitectura Paisagista", I.C.N., Lisboa.

Caldeira Cabral, F. (1993) "Fundamentos de Arquitectura Paisagista", I.C.N., Lisboa.

Caldeira Cabral, F., RIBEIRO TELLES, G. (1999). "A Árvore em Portugal". Assírio & Alvim, Lisboa.

Caldeira Cabral, F., RIBEIRO TELLES, G. (1999). "A Árvore em Portugal". Assírio & Alvim, Lisboa.

Carapeto (2006) - Avaliação de condicionantes ambientais a Narcissus willkommii (Samp.) - Bases para estratégias de conservação. Tese de Mestrado em Gestão e Conservação da Natureza. FCMA - Universidade do Algarve.

Cardoso, J. V. J. C. (1965) – "Os solos de Portugal, sua classificação, caracterização e génese. I – A Sul do rio Tejo". Secretaria de Estado da Agricultura, Direcção Geral dos Serviços Agrícolas. Lisboa.

Carvalho, J.; Sampaio, J.; Machado, S.; Midões, C.; Prazeres, C. & Sardinha, R. (2014) – Caraterização e valorização da área de intervenção específica de Cabeça Veada. LNEG, ASSIMAGRA & CEVALOR, Fevereiro 2014, 111 pp.

Carvalho, J.P.F., 1994. Fitossociologia e Fitogeografia. Ciências Aplicadas. Séria Didáctica nº 34. Universidade de Trás-os-Montes e Alto-Douro. Vila Real.

Castroviejo, S. et al. (eds.).,1986. Flora Iberica. Vols. I-VIII, X, XIV, XV, XVIII, XXI. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

Catry, P., COSTA, H., ELIAS, G. & MATIAS, R., 2010. Aves de Portugal. Ornitologia do território continental. Assírio & Alvim, Lisboa. 944 pp.

CEAE-LPN. 2013. Algar da Malhada de Dentro – Enquadramento. Centro de estudos e actividades especiais, Liga para a proteção da natureza.

Chiang, W. & Kinzelbach, W. (1993) - Processing Modflow - A simulation System For Modeling Grounwater Flow and Pollution. User´s Guide. Scientific Software Group. Washington, D. C.

Chow, V.T. (1981) - Open-channel hydraulics. International student edition, McGraw-Hill International Book Company, pp. 120-123.

Clark B. D., CHAPMAN K., BISSET R., WATHERN P., BARRET M. (1981) A manual for the assessment of major development proposals, HMSO, Londres.

Clark B. D., CHAPMAN K., BISSET R., WATHERN P., BARRET M. (1981) A manual for the assessment of major development proposals, HMSO, Londres.

Collar, N.J., CROSBY, M.J. & STATTERSFIELD, A.J., 1994. *Birds to Watch 2: The World List of Threatened Birds (BirdLife Conservation Series No. 4): The Official Source for Birds on the IUCN Red List.* BirdLife International, Cambridge, U.K.

Correia, F. N. (1984) - Proposta de um método para a determinação de caudais de cheia em pequenas bacias naturais e urbanas. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, LNEC, ICT, Informação Técnica. Hidráulica. ITH 6. Lisboa.

Costa, F. E., Brites, J. A., Pedrosa, M. Y., Silva, A. V. (1985) - Carta Hidrogeológica da Orla Algarvia, esc, 1:100 000, Notícia Explicativa, Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

Costa, J.C.; Aguiar, C.; Capelo, J.; Lousã, M. & Neto, C., 1998. Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea 0: 5-55.

Costa, Joaquim Botelho (1999). "Caracterização e Constituição do Solo" (6ª Edição). Fundação Calouste Gulbenkien. Lisboa.

Costa, L., Hugman, R. & Monteiro, J. P. (2014) – Modelação da Descarga de Águas Subterrâneas dos Aquíferos de Albufeira-Ribeira de Quarteira e de Quarteira (Algarve, Portugal). 9º Seminário sobre Águas Subterrâneas. Campus de Caparica, 7 e 8 de Março de 2013. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

Costa, M. A. S. (1993) - "Silvicultura Geral", Volume I. Litexa Editora Lda., Lisboa.

Costa, Padre António Carvalho da (1706, 1708, 1712); Corografia Portugueza, coord. Científica Ana Critina Nogueira da Silva.

Crispim, J. A. (1983-85) - Os lapiás do carso do Algarve. Boletim da Sociedade Geológica de Portugal. Vol. XXIV, pp. 25-30. Lisboa.

Doerfliger & Zwahlen (1997) - EPIK - A new method for outlining of protection areas in karstic environment. In Gunnay G, Jonshon AI (eds) - International Symposium and Field seminar on karst waters and environmental impacts, Antalya, Turkey, Balkema, Rotterdam, pp. 117 -123.

DRAOT Algarve (2001) - Plano de Bacia Hidrográfica das Ribeiras do Algarve. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território – Instituto da Água – Direcção Regional do Ambiente e do Ordenamento do Território do Algarve. Faro.

EPPNA (1998) - Informação Cartográfica dos Planos de Bacia. Sistematização das Figuras e Cartas a Imprimir em Papel. Equipa de Projeto do Plano Nacional da Água. Versão de Outubro de 1998, 29 pp., Lisboa, 1998.

EQUIPA ATLAS, 2008. Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005). Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim. Lisboa.

Eraso, J. R. (1991). Las Plantas de Nuestros Prados. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

Escribano Bobín, M. M, FRUTOS M., IGLESIAS E., MATAIX C., TORRECILLA I. (1989) El paisaje, MOPU, Madrid.

Espírito-Santo, M.D.; Costa, J.C. & Lousã, M.F., 1995a. Sinopsis da Vegetação de Portugal Continental. Departamento de Botânica e Engenharia Biológica. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa.

Espírito-Santo, M.D.; Costa, J.C.; Lousã, M.F.; Capelo, J.H. & Aguiar, C., 1995b. Listagem dos habitats naturais contidos na Directiva 92/43/CEE presentes em Portugal. Departamento de Botânica e Engenharia Biológica. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa.

FADIGAS, Leonel (2007) "Fundamentos Ambientais do Ordenamento do Território e da Paisagem", Edições Sílabo, Lisboa.

Farinha, J. C., 2000. Percursos, Paisagens & Habitats de Portugal. Instituto de Conservação da Natureza. Assirío & Alvim. Lisboa.

Fátima M. Sousa; Gabriela Carrara; Judite Fernandes; Dmitri Boutov; Marisa Loureiro; Francisco Leitão; Pedro Range & Ana Machado (2014) - Descargas de Águas Subterrâneas na região dos Olhos de Água, Algarve – alguns resultados das campanhas CTD. Proceedings da 8ª Assembleia Luso Espanhola de Geodesia e Geofísica. Évora 2014. Pp. 503-507.

Fernandes, J.; Almeida, C.; De Plaen, J.; Melo,T.; Stigter,T.; Leitão, F.; Range,P. & Carrara, G. (2015) - Descargas de água subterrânea na plataforma algarvia: o caso do Sistema Aquífero Albufeira-Ribeira de Quarteira. Atas do X Congresso Ibérico de Geoquímica, Lisboa, LNEG, 19 a 23 de Outubro de 2015, pp. 331-334.

Ferrand de Almeida, N.; FERRAND DE ALMEIDA, P.; GONÇALVES, H.; SEQUEIRA, F.; TEIXEIRA, J. & FERRAND DE ALMEIDA, F., 2001. Guia FAPAS Anfíbios e Répteis de Portugal. FAPAS. Porto.

Francés, Alain; Ramalho, Elsa; Fernandes, Judite; Groen, Michel; Hugman Rui; Khalil Mohamed A.; De Plaen, Joel & Monteiro Santos, Fernando. (2015) - Contributions of hydrogeophysics to the hydrogeological conceptual model of the Albufeira-Ribeira de Quarteira coastal aquifer in Algarve, Portugal. Hydrogeology Journal. ISSN 1431-2174. DOI 10.1007/s10040-015-1282-x.

Franco, J.A. & Afonso, M.L.R., 1994. Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. III (I) Alismataceae-Iridaceae .Escolar Editora. Lisboa.

Franco, J.A. & Afonso, M.L.R., 1998. Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. III (II) Gramineae. Escolar Editora. Lisboa.

Franco, J.A. & Afonso, M.L.R., 2003. Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. III (III) Juncaceae-Orchidaceae. Escolar Editora. Lisboa.

Franco, J.A., 1971. Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. I. Lycopodiaceae-Umbelliferae. Sociedade Astória, Ltd. Lisboa.

Franco, J.A., 1984. Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. II. Clethraceae-Compositae. Sociedade Astória, Ltd. Lisboa.

Franco, J.A., 2000. Zonas fitogeográficas predominantes. Notícia explicativa III.6. Atlas do Ambiente. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Direcção Geral do Ambiente. Lisboa.

Gomes, Carlos J. Pinto; FERREIRA, J.P. Paiva (2005) "Flora e Vegetação do Barrocal Algarvio (Tavira-Portimão)". CCDRALg. Faro.

Gomes, Mário Varela, PAULO, Luís Campos, FERREIRA, Sónia Duarte (2003), LEVANTAMENTO ARQUEOLÓGICO DO ALGARVE – CONCELHO DE ALBUFEIRA, Câmara Municipal de Albufeira.

Guerreiro, H. P. (1999). "Sinalização de segurança a implementar nas pedreiras a céu aberto". Comunicações Técnicas, VISA, Lda.. Junho de 1999. Linda-a-Velha.

Harbaugh, A. W. & McDonald, M. G. (1996) – User`s Documentation for MODFLOW-96, an update to the U. S. Geological Survey Modular Finite-Difference Ground-water Flow Model. U. S. Geological Survey Open-File Report 96-485.

Hugman R., Stigter, T. & Monteiro J.P. (2014) - Developing a 3-D variable density numerical model for a heavily exploited coastal aquifer with submarine spring discharge - South Portugal (Poster). 41 IAH International Congress. Marrakech, September, 15-19, 2014.

ICN, 2007. Revisão do Plano de Ordenamento do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros - Caracterização e Diagnóstico. PNSAC. Instituto da Conservação da Natureza.

ICNB, 2010. Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Relatório não publicado.

ICNB, SRAM & SRA, (2008). Relatório Nacional da Directiva Habitats (2001-2006). Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, I.P., Secretaria Regional do Ambiente e do Mar (Governo Regional doas Açores) e Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais (Governo Regional da Madeira). 252 pp.

ICNB. 2008. Relatório Nacional de Implementação da Diretiva Habitats (2001-2006). Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade, Lisboa.

ICNF. 2014. Análise dos dados do Programa de Monitorização de Abrigos Subterrâneos de Importância Nacional de Morcegos (1988-2012). Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Relatório não publicado.

Kent, M. & Coker, P., 1992. Vegetation description and analysis. A practical approach. John Wiley & Sons,Ltd. Chichester.

Koop, E. (2000) " Os solos do Algarve e as suas características - Vista Geral". Direcção Regional de Agricultura do Algarve. Faro.

Lencastre, A. & Franco, F.M. (2006) - Lições de hidrologia. FCT/Universidade Nova de Lisboa. 3ª Ed, 451 pp.

Lobo Ferreira, J. P. & Oliveira M. M. (1993) - Desenvolvimento de um inventário das águas subterrâneas de Portugal – Caraterização dos recursos hídricos subterrâneos e mapeamento DRASTIC da vulnerabilidade dos aquíferos de Portugal. Lisboa, LNEC, Relatório 179/93 – GIAS, 1993.

Lobo Ferreira, J.P.; Oliveira, M.M.; Moinante, M.J.; Theves, T. & Diamantino, C. (1995) - Estudo de Avaliação da Vulnerabilidade da Capacidade de Recepção das Águas e Zonas Costeiras em Portugal. Meios Receptores e Suas Características: Meios Subterrâneos. Relatório Específico R3.3 e 237/95-GIAS, Setembro de 1995.

Lobo-Ferreira, J. P. & Cabral, M. (1991) - Proposals for an Operational Definition of Vulnerability for the European Community's Atlas of Groundwater Resources, in the framework of the Meeting of the European Institute for Water, Groundwater Work Group, Brussels, 1991.

Lopez Jimeno,C. (1999). "Manual de estabilización y revegetación de taludes". Entorno Gráfico.

Loureiro J. (1983) - Monografia Hidrológica do Algarve. Universidade do Algarve & Direcção Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos. Faro

Loureiro, A., FERRAND de ALMEIDA, N., CARRETERO, M.A. & PAULO, O.S. (coords.), 2010. Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal. Esfera do Caos Editores, Lisboa. 256 pp.

Loureiro, J. M. (1984) - Expressão para cálculo do caudal máximo de cheia em cursos de água em Portugal. Recursos Hídricos, APRH, Vol. 5 n.º 1, p.53-78.

Loureiro, J. M. (1984) - Expressão para o Cálculo do Caudal de Cheia em Cursos de Água de Portugal, Recursos Hídricos, 5(1), pp. 53-78).

Manuppella, G. (1992) – "Nota explicativa da Carta Geológica da Região do Algarve à escala 1:100 000". Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa.

Mathias, M. (coord.), 1999. Guia dos Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.

Matias, R., 2002. Aves Exóticas que nidificam em Portugal Continental. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.

Matos, M. R. & Silva, M. H. (1986) - Estudos de Precipitação com aplicação no Projeto de Sistemas de Drenagem Pluvial. Informação Técnica, LNEC, Lisboa, Portugal.

McDonald, M.G., & A.W. Harbaugh (1988) - A modular threedimensional finite difference ground-water flow model. Techniques of Water Resources Investigations Book 6. Technical Report, United States Geological Survey.

Monteiro, J,P,; Santos, J. & Martins, R,R, (2002) - Avaliação dos Impactes Associados a Alterações no Regime de Exploração de Sistemas Aquíferos do Algarve Central Usando Modelos Numéricos, Univ, Sevilha, In actas do III Congresso Ibérico sobre Gestão e Planificação da Água, Resumo pp717-724 e documento electrónico em CD-Rom 10pp.

Monteiro, J. P., Nunes, L., Vieira, J., Martins, R.R., Stigter, T., Santos, J. & Reis, E. (2003) - Síntese Bidimensional dos Modelos Conceptuais de Funcionamento Hidráulico de Seis Sistemas Aquíferos do Algarve (Baseada em Modelos Numéricos de Escoamento Regional), in Ribeiro L. & Peixinho de Cristo F. (eds,) As Águas Subterrâneas no Sul da Península Ibérica. Assoc. Intern. Hidrog. APRH publ., Lisboa, pp.159-169.

Monteiro, J.P., Oliveira, M.M. & Costa, J. P. (2007) - Impact of the Replacement of Groundwater by Dam Waters in the Albufeira-Ribeira de Quarteira and Quarteira Coastal Aquifers. XXXV AIH Congress. Groundwater and Ecosystems. Lisbon. Portugal. Portugal. pp 489-490, doc. Elect. in CD Rom. 10pp.

MORRIS, Peter, Therivel, Riki (2001) "Methods of Environmental Impact Assessment". 2º Edition. Spon press. London.

Noventa Séculos- entre a serra e o mar (1997), coord. MARQUES DE FARIA, A. et alie, Ed. Instituto Português do Património Arquitectónico.

Oliveira, J. T., ANDRADE, A. S., ANTUNES, M. T., CARVALHO, D., COELHO, A. V. P., FEIO, M., GONÇALVES, F., MANUPPELLA, G., MARQUES, B., MONTEIRO, J. H., MUNHÁ, J., RAMALHO, M., REY, J., RIBEIRO, A., ROCHA, R., ZBYSZEWSKI, G. (1984) – "Carta Geológica de Portugal à escala 1:200 000 e notícia explicativa da Folha n.º 7". Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa.

Oliveira, M. (2003) – Cálculo da recarga dos sistemas aquíferos de Quarteira e de Albufeira-Ribeira de Quarteira recorrendo a uma actualização do modelo de balanço hidrico sequencial diário que utiliza o coeficiente cultural dual na estimativa da evapotranspiração real. Jornadas Luso-Espanholas sobre Águas Subterrâneas no Sul da Península Ibérica. APRH. Faro, 23 a 27 de Junho de 2003, 10 pp.

Pais, J. (1982) - O Miocénico do Litoral Sul Português. Ensaio de Síntese.Trabalho complementar para obtenção do grau de Doutor. Univ. Nova de Lisboa, 47 pág.

Palmeirim, J. & RODRIGUES, L., 1992. Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, 8. SNPRCN, 166pp.

Paralta, E. & Francés, A. (2000) - Avaliação da vulnerabilidade à poluição DRASTIC e cartografia de risco do aquífero gabro-diorítico da região de Beja. Publicações do 5º Congresso da Água, Lisboa, 25-29 de Setembro de 2000, 15 pp.

Paralta, E.; Francés A. & Ribeiro, L. (2005) – Avaliação da Vulnerabilidade do Sistema Aquífero dos Gabros de Beja e Análise Crítica das Redes de Monitorização no Contexto da Directiva Quadro da Água. Actas/CD do VII Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Oficial Portuguesa (SILUSBA), Évora, 30 de Maio a 2 de Junho de 2005, 16 pp.

PGRH (2011) – Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que Integram a Região Hidrográfica do Algarve (RH8). Consórcio NEMUS, HIDROMOD e AGRO.GES. Ministério da Agricultura, do Mar, Ambiente e Ordenamento do Território/ARH Algarve, Agosto 2011.

Pollock, D.W. (1989) – Documentation of computer programs to compute and display pathlines using results from the U.S. Geological Survey modular three-dimensional finite-different groundwater flow model. U.S. Geological Survey Open-File Report 89-381, 188 pp.

Pollock, D.W. (1994) - User's guide for MODPATH/MODPATH: A particle tracking post-processing package for MODFLOW, the U.S. Geological Survey finite-difference ground-water flow model: U.S. Geological Survey Open-File Report 94-464, 6 ch. Technical Report, United States Geological Survey.

Rainho, A.; RODRIGUES, L.; BICHO, S.; FRANCO, C.; PALMEIRIM, J. M., 1998. Morcegos das Áreas Protegidas I. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, 26. ICN, Lisboa.

Ramalho, M. M. (1985) – "Considérations sur la biostratigraphie du jurassique supérieur de l`Algarve oriental" (Portugal). Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal t. 71 (1), pp. 41-50. Lisboa.

Rau, J.G. AND WOOTEN, D.C. (1980) - "Environmental impact analysis handbook." Ed. por McGraw-Hill Book Co. New York.

RCM (2012) - Resolução do Conselho de Ministros nº 81/2012, de 3 de Outubro - Aprova as orientações estratégicas de âmbito nacional e regional, que consubstanciam as diretrizes e critérios para a delimitação das áreas integradas na Reserva Ecológica Nacional (REN) a nível municipal. Diário da República, 1.ª série -N.º 192 - 3 de outubro de 2012.

Reboleira A.S.P.S., BORGES P.A.V., GONÇALVES F., SERRANO A., OROMÍ P., 2011. The subterranean fauna of a biodiversity hotspot region - Portugal: an overview and its conservation. International Journal of Speleology, 40, 1, 23-37.

Reis, E. (2007) - Contribuição para o cálculo do balanco hídrico dos principais sistemas aquíferos do Algarve. Algarve, Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, Comissão Coordenadora e Desenvolvimento Regional, 41pp.

Ribeiro, A., ANTUNES, M. T., FERREIRA, M. P., ROCHA, R. B., SOARES, A. F., ZBYSZEWSKI, G., MOITINHO de ALMEIDA, F., CARVALHO, D., MONTEIRO, J. H. (1979) – "Introduction à la géologie générale du Portugal". Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

Ribeiro, L. (2001) – Vulnerabilidade de aquíferos e medidas de protecção das águas subterrâneas em Portugal continental. Seminário de Geotecnia Ambiental, 29 pp., Porto, 2001.

Rivas-Martínez, S.; Díaz, T.E.; Fernández-González, F.; Izco, J.; Loidi, J.; Lousã, M. & Penas, A., 2002. Vascular plants communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntatoxonomical checklist of 2011. Itinera Geobotanica 15: 5-922.

Rocha, F., 1996. Nomes vulgares de plantas existentes em Portugal. Direcção Geral de Protecção das Culturas. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa.

Rocha, R., Marques, B. & Antunes, M. T. (1989) – Carta Geológica de Portugal na escala de 1:50 000 e Notícia Explicativa da Folha 52-B ALBUFEIRA, Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 36 pág,

Rodrigues, L., REBELO, H. & PALMEIRIM, J., 2003. Avaliação da tendência populacional de algumas espécies de morcegos cavernícolas. Revisão do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, Relatório Final, 38pp.

Silva, M, L (1988) - Hidrogeologia do Miocénico do Algarve, Dissertação para a Obtenção do Grau de Doutor em Geologia, Departamento de Geologia da FCUL, 377 pág.

SME Mining Engineering Handbook (1992) - Vols. 1, 2. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc.

Strahler A. N. (1964) - Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks, section 4 – II, in Chow, Ven Te; Maidment, D. R; Mays, L. W. (1988). Applied Hydrology, McGraw-Hill, New York.

Svensson, L., MULLARNEY, K. & ZETTERSTRÖM, D., 2012. Guia de Aves – Guia de Campo das Aves de Portugal e da Europa. Assírio & Alvim, 2ª edição.

Tandy, C. (1975) - Landscape of Industry. Leonard Hill Books. London.

Torres, C.M.T. (1998). "Abordagem dos Impactes Paisagísticos da Actividade Extractiva no Âmbito do Sistema de Auditoria Ambiental". Comunicações do 1º Seminário de Auditorias Ambientais Internas. Divisão de Minas e Pedreiras do I.G.M. (Versão Online das comunicações)

Tucker, G. M. & HEATH, M. F., 1994. Birds in Europe: their conservation status. Cambridge, UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 3).

Valdés, B.; Talavera, S. & Fernandez-Galiano, E., 1987. Flora Vascular de Andalucía Occidental. Ketres, S.A. Ed. Barcelona. Vols. I, II & III.

VISA (2000) – Estudo Integrado do Núcleo de Pedreiras do Escarpão

VISA (2008) – Estudo Integrado do Núcleo de Pedreiras do Escarpão

Visual Modflow - Software and User´s Guide, Waterloo Hydrogeologic Inc, Canadá.

VV AA (1992), CARTA ARQUEOLÓGICA DE PORTUGAL (concelhos de Portimão, Lagoa, Silves Albufeira, Loulé e São Brás de Alportel), Instituto Português do Património Arquitectónico e Arqueológico.

Walter, K.S. & H.J. GILLET (eds.), 1997. Red List of Threatened Plants. IUCN

Zheng, C. & Bennett, G. D. (1995) – Applied Contaminant Transport Modeling. Theory and Pratice. S.S. Papadopulos & Associates, Inc. Bethesda, M.D, 440 pp.

Zheng, C. (1989) – PATH3D, A Groundwater Path and Travel-Time Simulator, Version 3.0 User´s Manual. S.S. Papadopulos & Associates, Inc. Bethesda, M.D.

Zube, E.H.; SELL, J.L.; TAYLOR, J.G. (1082). "Landscape Perception: Research, Application and Theory", Landscape Planning, Elsevier Scientific Publishing Company.

**Entidades**

Câmara Municipal de Albufeira.

Direção-Geral do Património Cultural (DGPC).

**Consulta de internet:**

Atlas digital do ambiente: http://www.apambiente.pt/index.php?ref=19&subref=174 – consultado a 2 de Setembro de 2015.

Direção-Geral do Património Cultural (DGPC) – Base de dados Endovélico: http://www.igespar.pt

Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano / Sistema Nacional de Informação Territorial / Portal do Ordenamento do Território e do Urbanismo (DGOTDU / SNIT) - www.dgotdu.pt (consulta on-line de PDM)

Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU): www. monumentos.pt

http://www.infopedia.pt

FLORA. ON Sistematização da informação fotográfica, geográfica, morfológica e ecológica de todas as espécies de plantas vasculareswww.flora-on.pt

Google Earth Pro

IGP – Instituto Geográfico Português.http://www.igeo.pt

Plano Sectorial da Rede Natura 2000www.icn.pt/psrn2000

SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos. http://snirh.pt.

**Cartografia:**

Atlas do Ambiente. Carta de Capacidade de Uso do Solo. 1:1000000, Lisboa, Comissão Nacional do Ambiente.

Atlas do Ambiente. Carta de Solos. 1:1000000, Lisboa, Comissão Nacional do Ambiente.

IGEOE – Cartas Militares de Portugal, folhas 596 e 605 à escala 1:25 000. Lisboa.

IGP (2010) – Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2007 (COS 2007). Memória Descritiva. Instituto Geográfico Português. Lisboa, Dezembro 2010, 79 pp.

**Planos:**

Plano Regional de Ordenamento do Território do Algarve

Plano Regional de Ordenamento Florestal do Algarve

Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Algarve, 2013.

Plano Diretor Municipal de Albufeira, 1995.

PIER Escarpão, 2012.



# VIII. DESENHOS

**Desenho 1 – Levantamento topográfico da pedreira (1:2 000);**

**Desenho 2 – Zonamento da área da pedreira (escala 1:2 000);**

**Desenho 3 – Configuração final de escavação e faseamento (escala 1:2 000);**

**Desenho 4 – Planta de sinalização e circulação (escala 1:2 000);**

**Desenho 5 – Plano de modelação (escala 1:2 000);**

**Desenho 6 – Plano geral de recuperação paisagística (escala 1:2 000);**

**Desenho 7 – Plano de plantações e sementeiras (escala 1:2 000);**

**Desenho 8 – Perfis da lavra e da recuperação paisagística (escala 1:2 000)**

*Nota: Os desenhos apresentados foram impressos em formato A3, pelo que não se encontram à escala*

*(Página intencionalmente deixada em branco)*



# IX. ANEXOS

**ANEXO I - HIDROGEOLOGIA**

**ANEXO II - QUALIDADE DO AR**

**ANEXO III - AMBIENTE SONORO**

**ANEXO IV - BIOLOGIA**

**ANEXO V - PATRIMÓNIO ARQUITETÓNICO E ARQUEOLÓGICO**

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

# ANEXO I - HIDROGEOLOGIA

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

# ANEXO II - QUALIDADE DO AR

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

# ANEXO III - AMBIENTE SONORO

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

# ANEXO IV - BIOLOGIA

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

# ANEXO V - PATRIMÓNIO ARQUITETÓNICO E ARQUEOLÓGICO

*(Página intencionalmente deixada em branco)*