

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL
RELATÓRIO SÍNTESE

**PROJETO DA PEDREIRA
DE CALCÁRIO ORNAMENTAL
"ESCARPÃO N.º 5"**

**PADERNE
ALBUFEIRA**



Dezembro de 2015

CONTROLO DE QUALIDADE

TAREFA	NOME	DATA	RÚBRICA
VERIFICADO	Pedro Mimoso	27-12-2015	
APROVADO	Ana Amaral	28-12-2015	

EQUIPA TÉCNICA

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

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.1
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.....	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. Condicionais à lavra.....	II.7
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.11
4.1.5.3. Método de desmonte.....	II.11
4.1.5.4. Remoção e transporte.....	II.12
4.1.5.5. Tratamento.....	II.13
4.1.5.6. Parqueamento e expedição.....	II.13
4.1.5.7. Gestão de acessos.....	II.13
4.1.6. Equipamentos.....	II.13
4.1.7. Recursos humanos.....	II.14
4.1.8. Instalações auxiliares.....	II.14
4.2. Sistemas de abastecimento e escoamento.....	II.15
4.2.1. Drenagem e esgotos.....	II.15
4.2.2. Fornecimento de água.....	II.15
4.2.3. Fornecimento de energia.....	II.15
4.2.3.1. Energia elétrica.....	II.15
4.2.3.2. Combustível.....	II.15
4.3. Resíduos a gerar.....	II.16
4.3.1. Resíduos mineiros.....	II.16
4.3.2. Resíduos não mineiros.....	II.16
4.4. Plano de deposição e de gestão de resíduos.....	II.17
4.4.1. Conceção e justificação.....	II.17

4.4.2. Caracterização dos materiais de aterro.....	II.17
4.4.1. Gestão e faseamento dos depósitos temporários.....	II.18
4.4.2. Aterro definitivo.....	II.19
4.4.2.1. Faseamento do aterro definitivo.....	II.19
4.4.2.2. Construção e geotecnia.....	II.19
4.4.2.3. Acessos.....	II.20
4.4.2.4. Sistemas de drenagem.....	II.20
4.4.2.5. Encerramento do aterro.....	II.21
4.4.3. Manutenção e monitorização.....	II.21
4.5. Plano de segurança e saúde.....	II.21
5. PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA.....	II.22
5.1. Principais objetivos.....	II.22
5.2. Filosofia de intervenção.....	II.23
5.3. Modelação e drenagem.....	II.24
5.3.1. Aterro.....	II.24
5.3.2. Terra vegetal.....	II.25
5.3.3. Drenagem.....	II.25
5.4. Revestimento vegetal.....	II.26
5.4.1. Preparação do terreno.....	II.26
5.4.2. Estrutura verde.....	II.26
5.4.2.1. Sementeiras.....	II.27
5.4.2.2. Plantações.....	II.28
5.4.3. Medidas cautelares.....	II.28
5.4.4. Manutenção e conservação.....	II.29
5.5. Faseamento da recuperação.....	II.29
5.6. Orçamento da recuperação paisagística.....	II.30
6. PLANO DE DESATIVAÇÃO.....	II.31
6.1. Considerações gerais.....	II.31
6.2. Desmantelamento das instalações.....	II.31
6.2.1. Técnicas de desmantelamento.....	II.31
6.2.2. Destino das instalações e equipamentos.....	II.31
6.2.3. Recursos humanos.....	II.32
6.2.4. Acessos.....	II.32
6.2.5. Faseamento das operações.....	II.32
6.3. Ambiente.....	II.32
6.3.1. Resíduos.....	II.32
6.3.2. Ruído e poeiras.....	II.33
6.4. Monitorização.....	II.33
7. CALENDARIZAÇÃO DAS ATIVIDADES.....	II.34
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. Geadas, 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-12
1.3.3. Geologia estrutural	III-13
1.3.4. Neotectónica	III-14
1.3.5. Levantamento litológico	III-17
1.4. Recursos hídricos superficiais	III-18
1.4.1. Introdução	III-18
1.4.2. Enquadramento Hidrográfico	III-19
1.4.3. Caraterização Fisiográfica das Bacias na Área de Intervenção	III-23
1.4.4. Estudo Hidrológico da Bacia na Área de Intervenção	III-27
1.4.4.1. Tempo de concentração	III-27
1.4.4.2. Precipitação de projeto	III-28
1.4.4.3. Caudais de ponta de cheia	III-29
1.4.5. Utilização atual de recursos hídricos superficiais	III-31
1.5. Recursos hídricos subterrâneos	III-31
1.5.1. Introdução	III-31
1.5.2. Enquadramento Geológico	III-32
1.5.3. Enquadramento Hidrogeológico	III-35
1.5.4. Inventariação de pontos de água	III-39
1.5.5. Modelação do escoamento subterrâneo	III-47
1.5.6. Caraterização da situação de referência	III-52
1.5.7. Utilização atual de recursos hídricos subterrâneos	III-55
1.6. Qualidade das águas	III-55
1.6.1. Enquadramento Legal	III-55
1.6.2. Potenciais contaminantes aquáticos associados à atividade em estudo	III-56
1.6.3. Potenciais contaminantes aquáticos na envolvente da área de intervenção	III-57
1.6.4. Qualidade da Água Superficial	III-57
1.6.5. Qualidade da Água Subterrânea	III-60
1.6.5.1. Âmbito regional	III-60
1.6.5.2. Âmbito local	III-63
1.6.6. Vulnerabilidade das águas subterrâneas à poluição	III-64
1.6.6.1. Classificação EPPNA	III-64
1.6.6.2. Método DRASTIC	III-65
1.6.6.3. Método EPIK	III-68
1.7. Solos e uso do solo	III-76
1.7.1. Introdução	III-76
1.7.2. Caraterização dos solos na área de intervenção	III-77
1.7.2.1. Tipo de solos	III-78
1.7.2.2. Capacidade de Uso do Solo	III-79
1.7.3. Ocupação atual do solo	III-81
1.7.4. Conclusões	III-84
1.8. Qualidade do ar	III-84
1.8.1. Introdução	III-84
1.8.2. Enquadramento legal	III-85
1.8.3. Metodologia de análise	III-87
1.8.4. Recetores e fontes dos poluentes atmosféricos	III-87
1.8.5. Qualidade do ar na área em estudo	III-88
1.9. Ambiente Sonoro	III-93
1.9.1. Introdução	III-93
1.9.2. Enquadramento legal	III-94
1.9.3. Fontes ruidosas existentes	III-97
1.9.4. Potenciais recetores do ruído gerado pela exploração	III-97
1.9.5. Caracterização do ambiente acústico local	III-97
1.9.5.1. Metodologia utilizada	III-97

1.9.5.2. Locais de medição.....	III.99
1.9.5.3. Apresentação e interpretação dos resultados	III.103
1.10. Ecologia	III.104
1.10.1. Considerações iniciais	III.104
1.10.2. Área de estudo	III.104
1.10.3. Flora, Vegetação e Habitats.....	III.106
1.10.3.1. Enquadramento Biogeográfico e Fitossociológico	III.106
1.10.3.2. Metodologia	III.107
1.10.3.3. Resultados.....	III.108
1.10.3.4. Avaliação global.....	III.111
1.10.4. Fauna e biótopos	III.111
1.10.4.1. Introdução.....	III.111
1.10.4.2. Metodologia	III.112
1.10.4.3. Resultados.....	III.115
1.10.4.4. Avaliação Global.....	III.119
1.11. Paisagem	III.120
1.11.1. Introdução.....	III.120
1.11.2. Metodologia	III.121
1.11.3. Caracterização Paisagística da Região	III.121
1.11.4. Análise da paisagem local	III.122
1.11.5. Qualidade paisagística e visual.....	III.129
1.11.6. Sensibilidade paisagística e visual.....	III.129
1.12. Enquadramento Socioeconómico	III.131
1.12.1. Considerações gerais	III.131
1.12.2. A importância da indústria extrativa no contexto nacional, regional e local	III.131
1.12.2.1. Produção e comércio externo.....	III.131
1.12.2.2. Os mercados	III.136
1.12.3. Caracterização socioeconómica do concelho de Albufeira	III.138
1.12.3.1. Caracterização demográfica	III.138
1.12.3.2. Condição Social da População perante o Emprego.....	III.141
1.12.4. A Pedramoca no contexto do concelho de Albufeira	III.143
1.13. Património arqueológico e arquitetónico.....	III.146
1.13.1. Metodologia	III.146
1.13.2. Pesquisa Documental	III.149
1.13.3. Trabalho de Campo	III.151
1.13.3.1. Caracterização da atual ocupação do solo.....	III.152
1.13.3.2. Avaliação arqueológico-espelológica.....	III.153
1.14. Ordenamento do território	III.154
1.14.1. Considerações iniciais	III.154
1.14.2. Plano Nacional de Política de Ordenamento do Território	III.156
1.14.3. Plano Regional de Ordenamento do Território do Algarve.....	III.157
1.14.4. Plano Regional de Ordenamento Florestal do Algarve	III.163
1.14.5. Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Algarve	III.168
1.14.6. Plano Diretor Municipal de Albufeira	III.170
1.14.7. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios do concelho de Albufeira	III.173
1.14.8. Plano de Intervenção em Espaço Rural do Escarpão.....	III.176
1.14.9. Servidões e restrições de utilidade pública	III.181
1.14.9.1. Recursos ecológicos- Reserva Ecológica Nacional	III.181
2. PROJEÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	III.185
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 cárstico	IV.5
1.3.3. Formações geológicas	IV.5
1.3.4. Geomorfologia	IV.6
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.8
1.6.1. Enquadramento	IV.8
1.6.2. Águas superficiais	IV.9
1.6.3. Águas subterrâneas	IV.9
1.7. Solos e uso do solo	IV.12
1.7.1. Considerações iniciais	IV.12
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. Tráfego em vias asfaltadas	IV.16
1.8.3. Tráfego em vias não asfaltadas	IV.17
1.8.4. Áreas desmatadas	IV.18
1.8.5. Avaliação quantitativa de impactes	IV.19
1.9. Ambiente sonoro	IV.23
1.9.1. Metodologia de previsão	IV.23
1.9.2. Resultados obtidos na modelação	IV.25
1.9.2.1. Fase de exploração	IV.25
1.9.2.2. Fase de desativação	IV.30
1.9.3. Conclusões	IV.30
1.10. Ecologia	IV.31
1.10.1. Flora e vegetação	IV.31
1.10.1.1. Considerações iniciais	IV.31
1.10.1.2. Fase de exploração	IV.31
1.10.1.3. Fase de desativação	IV.33
1.10.2. Fauna e biótopos	IV.33
1.10.2.1. Considerações iniciais	IV.33
1.10.2.2. Fase de exploração	IV.33
1.10.2.3. Fase de desativação	IV.35
1.11. Paisagem	IV.35
1.11.1. Considerações gerais	IV.35
1.11.2. Visibilidade da pedreira	IV.36
1.11.3. Impactes paisagísticos	IV.42
1.11.3.1. Impactes na Fase de Exploração	IV.43
1.11.3.2. Impactes na fase pós-exploração	IV.44
1.12. Enquadramento socioeconómico	IV.44
1.12.1. Considerações iniciais	IV.44
1.12.2. Fase de Exploração	IV.45
1.12.2.1. Qualidade de vida das populações	IV.45
1.12.2.2. Acessos	IV.46
1.12.2.3. Efeitos nas atividades económicas e emprego	IV.47

1.12.3. Fase de Desativação	IV.48
1.13. Património arqueológico e arquitetónico.....	IV.48
1.13.1. Considerações gerais	IV.48
1.13.2. Fase de exploração	IV.49
1.13.3. Fase de desativação.....	IV.49
1.14. Ordenamento do território	IV.49
1.14.1. Considerações iniciais	IV.49
1.14.2. Plano Nacional de Política de Ordenamento do Território	IV.49
1.14.3. Plano Regional de Ordenamento do Território do Algarve.....	IV.50
1.14.4. Plano Regional de Ordenamento Florestal do Algarve	IV.50
1.14.5. Plano de Gestão da Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve	IV.51
1.14.6. Plano Diretor Municipal de Albufeira	IV.51
1.14.7. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Albufeira	IV.52
1.14.8. Plano de Intervenção em Espaço Rural do Escarpão.....	IV.52
1.14.9. Servidões e restrições de utilidade pública	IV.52
1.14.9.1. Recursos ecológicos - Reserva Ecológica Nacional	IV.52
1.14.9.2. Conclusão.....	IV.54
2. IMPACTES CUMULATIVOS	IV.55
2.1. Introdução	IV.55
2.2. Recursos Hídricos.....	IV.56
2.3. Qualidade do ar	IV.56
2.4. Ambiente sonoro	IV.57
2.5. Ecologia	IV.57
2.6. Paisagem	IV.57
3. ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL	IV.58
3.1. Introdução	IV.58
3.2. Metodologia	IV.59
3.3. Análise de perigos	IV.59
3.4. Análise de risco.....	IV.60
3.5. Considerações finais.....	IV.62
4. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	IV.63
4.1. Considerações iniciais	IV.63
4.2. Medidas de carácter geral.....	IV.63
4.3. Medidas específicas.....	IV.65
4.3.1. Recursos hídricos	IV.65
4.3.2. Qualidade das águas	IV.65
4.3.2.1. Águas superficiais	IV.65
4.3.2.2. Águas subterrâneas.....	IV.66
4.3.3. Solos e Uso do Solo	IV.67
4.3.4. Qualidade do ar	IV.68
4.3.5. Ambiente sonoro.....	IV.68
4.3.6. Flora e vegetação e Fauna e habitats	IV.69
4.3.7. Paisagem.....	IV.69
4.3.8. Sócio-economia	IV.70
4.3.9. Património arqueológico e arquitetónico	IV.70
4.3.9.1. Fase de exploração	IV.71
4.3.9.2. Fase de desativação.....	IV.71
4.3.10. Ordenamento do território	IV.72
5. ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA DE IMPACTES AMBIENTAIS	IV.73
5.1. Introdução	IV.73
5.2. Descrição	IV.73
5.2.1. Identificação do Fator Ambiental.....	IV.73
5.2.2. Ponderação do Fator Ambiental.....	IV.74

5.2.3. Identificação da ação de projeto que gera o impacte	IV.74
5.2.4. Fase de desenvolvimento do projeto	IV.74
5.2.5. Parâmetros da ação de projeto	IV.74
5.2.6. Identificação dos Potencias Impactes Ambientais	IV.75
5.2.7. Avaliação da significância dos Impactes Ambientais	IV.75
5.2.8. Cálculo da significância	IV.76
5.2.1. Escala de Valor	IV.76
5.3. Resultado	IV.76
6. LACUNAS DE INFORMAÇÃO	IV.79
V. PLANO DE MONITORIZAÇÃO	1
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
1.3.3. Locais de amostragem	V.7
1.3.4. Métodos de amostragem	V.8
1.3.5. Frequência e período de amostragem	V.9
1.3.6. Critérios de avaliação do desempenho	V.9
1.3.7. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio	V.9
1.4. Relatórios de monitorização	V.10
1.5. Revisão do plano de monitorização	V.10
VI. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS	VI.1
1. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS	VI.1
VII. BIBLIOGRAFIA	VII.1
1. BIBLIOGRAFIA.....	VII.1
VIII. DESENHOS	
Desenho 1 – Levantamento topográfico da pedreira (1:1 000);	
Desenho 2 – Zonamento da área da pedreira (escala 1:1 000);	
Desenho 3 – Configuração final de escavação (escala 1:1 000);	
Desenho 4 – Planta de sinalização e circulação (escala 1:1 000);	
Desenho 5 – Plano de modelação (escala 1:1 000);	
Desenho 6 – Plano geral de recuperação paisagística (escala 1:1 000);	
Desenho 7 – Plano de plantações e sementeiras (escala 1:1 000);	
Desenho 8 – Perfis da lavra e da recuperação paisagística (escala 1:1 000).	
IX. ANEXOS	
ANEXO I - QUALIDADE DO AR	
ANEXO II - AMBIENTE SONORO	
ANEXO III - BIOLOGIA	
ANEXO IV - PATRIMÓNIO ARQUITETÓNICO E ARQUEOLÓGICO	

ÍNDICE DE FIGURAS

I. ENQUADRAMENTO

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

II. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Figura II.1 – Ilustração do ciclo de produção do calcário ornamental.....	II.10
Figura II.2 – Geometria prevista para os taludes da escavação.....	II.11
Figura II.3 – Ilustração das operações que compõem o método de desmonte da rocha.	II.12
Figura II.4 - Perfil esquemático da bancada superior da corta.....	II.20
Figura II.5 – Desenho esquemático da filosofia de conceção da recuperação paisagística.....	II.24

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 termopluiométrico	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-11
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-15
Figura III.10 – Planta de localização da zona de intervenção com indicação da bacia hidrográfica abrangida e respetiva secção de estudo.....	III-19
Figura III.11 – Aspeto de vale encaixado da ribeira de Quarteira na zona de Escarpão/Tigarral.	III-21
Figura III.12 – Aspetos da ribeira de Quarteira próximo de Castelo de Paderne, evidenciando o regime sazonal da ribeira: durante o Inverno (à esquerda) e durante o Verão (direita).	III-21
Figura III.13 – Localização da secção de referência da bacia hidrográfica, no local de afluição da linha de água à ribeira de Quarteira (próximo da ponte ferroviária).	III-22
Figura III.14 – Volume de caudal na ribeira de Quarteira entre 1997 e 2001.	III-23
Figura III.15 – Carta hipsométrica com implantação da área de intervenção e da bacia hidrográfica em estudo.	III-25
Figura III.16 – Perfil longitudinal da linha de água principal.....	III-26
Figura III.17 – Carta de declives com implantação da área de intervenção e da bacia hidrográfica em estudo.	III-27
Figura III.18 – Enquadramento geológico do Sistema Aquífero Albufeira-Ribeira de Quarteira, com indicação da área de intervenção.	III-33
Figura III.19 – Corte geológico N-S atravessando o Planalto do Escarpão.	III-35
Figura III.20 - Principais direções de escoamento subterrâneo (figura esquemática).	III-38
Figura III.21 - Mapa piezométrico calculado com base na mediana da piezometria de 91 furos de captação.	III-38
Figura III.22 - Mapa de inventário hidrogeológico.....	III-41

Figura III.23 - Área abrangida pela modelação matemática com localização da área de intervenção.	III.48
Figura III.24 - Piezómetros e reta de calibração do modelo matemático.	III.49
Figura III.25 - Escoamento subterrâneo na área modelada (isopiezas e direções preferências).	III.51
Figura III.26 - Escoamento subterrâneo na área de intervenção.	III.52
Figura III.27 - Escoamento subterrâneo na área de intervenção.	III.52
Figura III.28 - Evolução do nível piezométrico no Piezómetro 605/324.	III.54
Figura III.29 - Evolução do nível piezométrico no Piezómetro 605/346.	III.54
Figura III.30 - Furo de captação F1.	III.55
Figura III.31 - Aspeto da ribeira de Quarteira imediatamente a montante da estação 31H/02-Ponte Rodoviária.	III.58
Figura III.32 - Mapa do parâmetro E na área do planalto do Escarpão.	III.71
Figura III.33 - Mapa do parâmetro P na área do planalto do Escarpão.	III.72
Figura III.34 - Mapa de declives do planalto do Escarpão.	III.73
Figura III.35 - Mapa de ocupação do solo com implantação de bacia hidrográfica do planalto do Escarpão.	III.73
Figura III.36 - Mapa do parâmetro I na área do planalto do Escarpão.	III.74
Figura III.37 - Mapa do parâmetro K na área do planalto do Escarpão.	III.75
Figura III.38 - Mapa final do Índice EPIK na área do planalto do Escarpão.	III.76
Figura III.39 - Carta de solos na área em estudo.	III.79
Figura III.40 - Carta de capacidade de uso dos solos na área em estudo.	III.81
Figura III.41 - Carta da ocupação atual do solo na área em estudo.	III.82
Figura III.42 - Ocupação predominante atualmente na área de projeto - indústria extrativa.	III.83
Figura III.43 - Espaço no quadrante oeste da pedreira, onde se observa a ocupação com matos na primeira linha da imagem e a ocupação com indústria extrativa de uma exploração contígua.	III.83
Figura III.44 - Pomar de sequeiro composto por amendoeiras no quadrante sul.	III.84
Figura III.45 - Localização dos pontos de medição de PM ₁₀	III.91
Figura III.46 - Localização dos pontos de medição de ruído ambiente.	III.101
Figura III.47 - Limite da área do Projeto e do <i>buffer</i> de 50 m que corresponde à área de estudo considerada.	III.105
Figura III.48 - Vegetação natural na área de estudo.	III.109
Figura III.49 - Carta de Habitats da área de estudo.	III.110
Figura III.50 - Carta de Biótopos.	III.116
Figura III.51 - Carta hipsométrica da área em estudo.	III.125
Figura III.52 - Carta de declives da área em estudo.	III.126
Figura III.53 - Carta de orientação de encostas da área em estudo.	III.127
Figura III.54 - Índice de Envelhecimento 2001, 2011 e 2013.	III.141
Figura III.55 - Taxa de Atividade, 2001 e 2011.	III.142
Figura III.56 - Taxa de Desemprego, 2001 e 2011.	III.142
Figura III.57 - Distribuição da População Empregada por Setores de Atividade, 2011.	III.143
Figura III.58 - Aplicação de <i>Lagos Blue</i> (pavimento) em edifício particular na Suíça.	III.144
Figura III.59 - Aplicação de <i>Lagos Gold</i> (lareira) em edifício particular na Austrália.	III.145
Figura III.60 - Localização da Área de Incidência Direta do Projeto.	III.147
Figura III.61 - Zonamento (Visibilidade do solo) da prospeção arqueológica sobre fotografia aérea.	III.148
Figura III.62 - Extrato do Mapa 01 - Unidades e Subunidades Territoriais do PROT Algarve.	III.159
Figura III.63 - Estrutura Regional de Proteção e Valorização Ambiental Unidades Ecológicas do ERPVA na área de intervenção.	III.161
Figura III.64 Extrato do Mapa 1 - Mapa Síntese do PROF Algarve.	III.165
Figura III.65 - Extrato da Planta de Ordenamento do PDM de Albufeira.	III.171

Figura III.66 – Perigosidade de Incêndio Florestal do concelho de Albufeira.....	III.175
Figura III.67 - Planta de Implantação do PIER do Escarpão.....	III.179
Figura III.68 – Planta Condicionantes do PIER de Albufeira.....	III.183

IV. AVALIAÇÃO DE IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Figura IV.1 - Trajetória das partículas contaminantes para uma porosidade efetiva de 20%.....	IV.11
Figura IV.2 - Trajetória das partículas contaminantes para uma porosidade efetiva de 0.2%.....	IV.11
Figura IV.3 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão (máximo diário).....	IV.21
Figura IV.4 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão (36º máximo diário).....	IV.22
Figura IV.5 – Mapa de ruído particular da laboração do estabelecimento (período diurno).....	IV.27
Figura IV.6 – Bacia visual potencial da área a licenciar.....	IV.37
Figura IV.7 - Ponto de observação 1 (POb1) - cota 110.....	IV.40
Figura IV.8 - Ponto de observação 2 (POb2) - cota 105.....	IV.40
Figura IV.9 - Ponto de observação 3 (POb3) – cota 140.....	IV.41
Figura IV.10 – Ponto de observação 4 (POb4) – cota 105.....	IV.41
Figura IV.11 – Ponto de observação 5 (POb5) – cota 110.....	IV.42

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 – Área das principais zonas da pedra.	II.8
Quadro II.3 – Parâmetros do cálculo de reservas.	II.9
Quadro II.4 - Operações principais do método de desmonte.	II.12
Quadro II.5 – Equipamentos necessários para a pedra "Escarvão n.º 5".	II.13
Quadro II.6 Funcionários da pedra "Escarvão n.º 5".	II.14
Quadro II.7 – Resíduos mineiros gerados pela atividade da pedra.	II.16
Quadro II.8 – Resíduos não mineiros gerados pela atividade da pedra.	II.16
Quadro II.9 - Designação dos resíduos a colocar nos vazios de escavação.	II.18
Quadro II.10 – Sementeira herbácea.	II.27
Quadro II.11 – Sementeira arbustiva.	II.27
Quadro II.12 - Elenco de espécies a plantar.	II.28
Quadro II.13 – Desmantelamento das instalações de apoio e equipamentos.	II.32
Quadro II.14 – Resíduos gerados pela atividade da pedra.	II.33
Quadro II.15 - Calendarização das várias atividades da pedra.	II.34

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-20
Quadro III.3 – Estações de monitorização hidrométrica da ribeira de Quarteira.	III-22
Quadro III.4 – Coordenadas da secção de referência da bacia hidrográfica em estudo.	III-24
Quadro III.5 – Características geométricas da bacia hidrográfica.	III-24
Quadro III.6 – Altitude máxima, mínima e inclinação do leito.	III-25
Quadro III.7 – Classificação do relevo de acordo com a inclinação média das vertentes.	III-26
Quadro III.8 – Características da linha de água principal.	III-26
Quadro III.9 – Fórmulas de cálculo do tempo de concentração (em horas) nas bacias hidrográficas.	III-28
Quadro III.10– Resultados da estimativa do tempo de concentração por fórmulas empíricas.	III-28
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-28
Quadro III.12– Coeficiente C da Fórmula Racional em função do período de retorno.	III-29
Quadro III.13– Cálculo dos caudais de ponta de cheia (m ³ /s) pela Fórmula Racional.	III-30
Quadro III.14– Coeficiente C da Fórmula de Loureiro em função do período de retorno.	III-30
Quadro III.15– Cálculo dos caudais de ponta de cheia (m ³ /s) pela Fórmula de Loureiro.	III-30
Quadro III.16– Valores finais dos caudais de ponta de cheia (m ³ /s).	III-31
Quadro III.17- Produtividade das captações do Sistema aquífero Albufeira-Ribeira de Quarteira (L/s).	III-39
Quadro III.18- Inventário hidrogeológico com características das captações.	III-43
Quadro III.19- Parâmetros hidráulicos utilizados na calibração do modelo matemático.	III.49
Quadro III.20– Pontos de água para calibração do modelo de fluxo (maio/junho 2015).	III.50
Quadro III.21- Características dos piezómetros no sector da Quinta do Escarpão.	III.53
Quadro III.22– Estação de monitorização de qualidade da ribeira de Quarteira.	III.58
Quadro III.23– Resultados da monitorização do estado ecológico da ribeira de Quarteira (Estação 31H/02).	III.59

Quadro III.24- Principais estatísticas relativas às águas do Sistema Aquífero Albufeira-Ribeira de Quarteira	III.61
Quadro III.25- Características da estação de qualidade no sector da Quinta do Escarpão.....	III.62
Quadro III.26- Monitorização da qualidade físico-química da água subterrânea na estação 605/322 (1995-2011).	III.62
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.63
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.63
Quadro III.29- Classes de vulnerabilidade e risco segundo um critério litológico.....	III.65
Quadro III.30- Classes dos parâmetros do método DRASTIC e índices a atribuir a cada classe.	III.66
Quadro III.31- Vulnerabilidade DRASTIC para as formações jurássicas do planalto do Escarpão.	III.67
Quadro III.32- Classificação do parâmetro E.....	III.69
Quadro III.33- Classificação do parâmetro P.....	III.69
Quadro III.34- Classificação do parâmetro I.....	III.69
Quadro III.35- Classificação do parâmetro K.....	III.70
Quadro III.36- Classificação da Vulnerabilidade segundo o Índice EPIK.....	III.70
Quadro III.37- Classes da Capacidade de Uso dos Solos.....	III.80
Quadro III.38- Subclasses da Capacidade de Uso dos Solos.....	III.80
Quadro III.39- Valores limite de poluentes atmosféricos.....	III.86
Quadro III.40- Limiares superiores e inferiores de avaliação para poluentes atmosféricos.....	III.86
Quadro III.41- Estação de monitorização da qualidade do ar de Malpique.....	III.88
Quadro III.42- Dados estatísticos das medições de qualidade do ar.....	III.89
Quadro III.43- Resultados das medições de PM ₁₀	III.93
Quadro III.44- Limites de ruído ambiente para zonas sensíveis e zonas mistas.....	III.94
Quadro III.45- Incrementos no nível de ruído.....	III.95
Quadro III.46- Descrição dos locais de medição de ruído selecionados e das respetivas fontes de ruído detetadas.....	III.99
Quadro III.47- Análise do critério de exposição máxima.....	III.103
Quadro III.48- Análise do critério de incomodidade.....	III.104
Quadro III.49- Usos do solo e mosaicos de habitats naturais existentes e respetiva área (ha) ocupada na área de estudo.....	III.111
Quadro III.50- Enquadramento legal das espécies potenciais da área de estudo.....	III.117
Quadro III.51- Ocupação das diferentes tipologias de biótopos adotadas no presente estudo e dos habitats correspondentes.....	III.118
Quadro III.52- Classes de Declives.....	III.123
Quadro III.53- Matriz para avaliação da sensibilidade da paisagem (SP).....	III.130
Quadro III.54- Total da produção da Indústria Extrativa em Portugal, em 2012, 2013 e 2014.....	III.132
Quadro III.55- Principais indicadores da atividade das pedreiras de minerais para construção em Portugal, 2012, 2013 e 2014.....	III.133
Quadro III.56- Atividade das pedreiras de minerais para construção em Portugal 2012, 2013 e 2014.....	III.133
Quadro III.57- Produção de rochas ornamentais, por substância em Portugal 2011, 2012 a 2014.....	III.134
Quadro III.58- Produção de rochas ornamentais, por substância por região 2012, 2013 e 2014.....	III.134
Quadro III.59- Exportação de rochas ornamentais, por substância, 2012, 2013, e 2014.....	III.135
Quadro III.60- Principais indicadores económicos para alguns ramos selecionados da CAE, 2012.....	III.137
Quadro III.61- Alguns dados sobre licenciamento, 2013.....	III.137

Quadro III.62– População residente, Taxa de variação e Densidade populacional, 2001, 2011, 2014.	III.139
Quadro III.63– Dados estatísticos das freguesias do concelho de Albufeira, 2011	III.139
Quadro III.64– Taxa de Natalidade, Taxa de Mortalidade e Taxa de Excedente de Vidas, 2011 e 2014.	III.140
Quadro III.65– População Residente por Grandes Grupos Etários, 2001 e 2011.....	III.140
Quadro III.66- População Residente com 15 e mais anos por nível de escolaridade, 2011	III.141
Quadro III.67- Síntese da pesquisa documental.	III.151
Quadro III.68- Situação de referência do descritor Património Cultural.....	III.153
Quadro III.69– Servidões e restrições de utilidade pública na área pedreira "Escarpão n.º 5".	III.181
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.17
Quadro IV.3 – Fatores de emissão de partículas (PM10) em acessos não asfaltadas.	IV.18
Quadro IV.4 – Resultados das simulações realizadas pela aplicação do modelo <i>AerMod View</i>	IV.23
Quadro IV.5 – Fontes sonoras consideradas e potência sonora associada.....	IV.26
Quadro IV.6 – Determinação do parâmetro L_{day}	IV.29
Quadro IV.7 – Análise do critério de exposição máxima.	IV.29
Quadro IV.8 – Análise do critério de incomodidade.	IV.30
Quadro IV.9 - Identificação das ações do projeto e impactes socioeconómicos.....	IV.45
Quadro IV.10 - Procedimento para a compatibilização da servidão e restrição de utilidade pública REN com a atividade extrativa.	IV.54
Quadro IV.11 – Caracterização das fontes de perigo geradas pelas principais ações de Projeto.	IV.60
Quadro IV.12 - Medidas de minimização do Descritor Património Cultural.....	IV.71
Quadro IV.13 - Índice Ponderado de Avaliação de Impactes Ambientais.	IV.77
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)



(Página intencionalmente deixada em branco)

1. INTRODUÇÃO

1.1. APRESENTAÇÃO E OBJETIVOS DO TRABALHO

O presente documento constitui o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do projeto da pedreira de calcário ornamental "Escarpão n.º 5", PEDRAMOCA – Sociedade Extrativa de Pedra, Lda., doravante denominada PEDRAMOCA, em fase de projeto de execução.

A PEDRAMOCA pretende licenciar uma pedreira de calcário ornamental com cerca de 14,4 ha, dos quais 6 ha se encontram se atualmente intervencionados.

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, 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 na alínea a) do n.º 2 do Anexo II 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 14,4 ha, num local onde existem outras unidades de exploração similares, num raio de 1 km.

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.

Finalmente, 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 5" e dotar a PEDRAMOCA 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).

1.3. 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.º 179/2015, 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 Ornamental "Escarpão n.º 5" é a empresa PEDRAMOCA – Sociedade Extrativa de Pedra, Lda., com sede em Pé da Pedreira – Apartado 14, 2025-999 Alcanede, Santarém. O número de telefone e fax são, respetivamente, o 243 409 150 e o 243 409 159.

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

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 efetuada pela Comissão de Avaliação (CA), a 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 5" 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 (1800 m a Sul), Vale de Serves (2000 m a Sudoeste), Ferreiras (2400 m a Sudoeste), Alfarrobeiras (2000 m a Oeste), Patã de Cima (1600 m a Sudeste) e Cerro do Ouro (2000 m a Oeste).

Na Figura I.3 apresenta-se a localização da pedreira, com demarcação da área a licenciar, sobre um extrato da Carta Militar de Portugal, à escala 1:25 000, folhas n.º 596 e 605.

No levantamento topográfico, apresentado no Sistema PT-TM06/ETRS89 e que consta do Desenho 1 (Parte VIII), encontra-se definido o limite da poligonal da área a licenciar, com indicação das coordenadas dos vértices, de acordo com o número 3, do art.º 10º, do decreto-lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro, alterado e republicado pelo decreto-lei n.º 340/2007, 12 de Outubro, expressas no Sistema *Hayford-Gauss* referidas ao ponto central (*Datum 73*) e também no Sistema PT-TM06 / ETRS89.

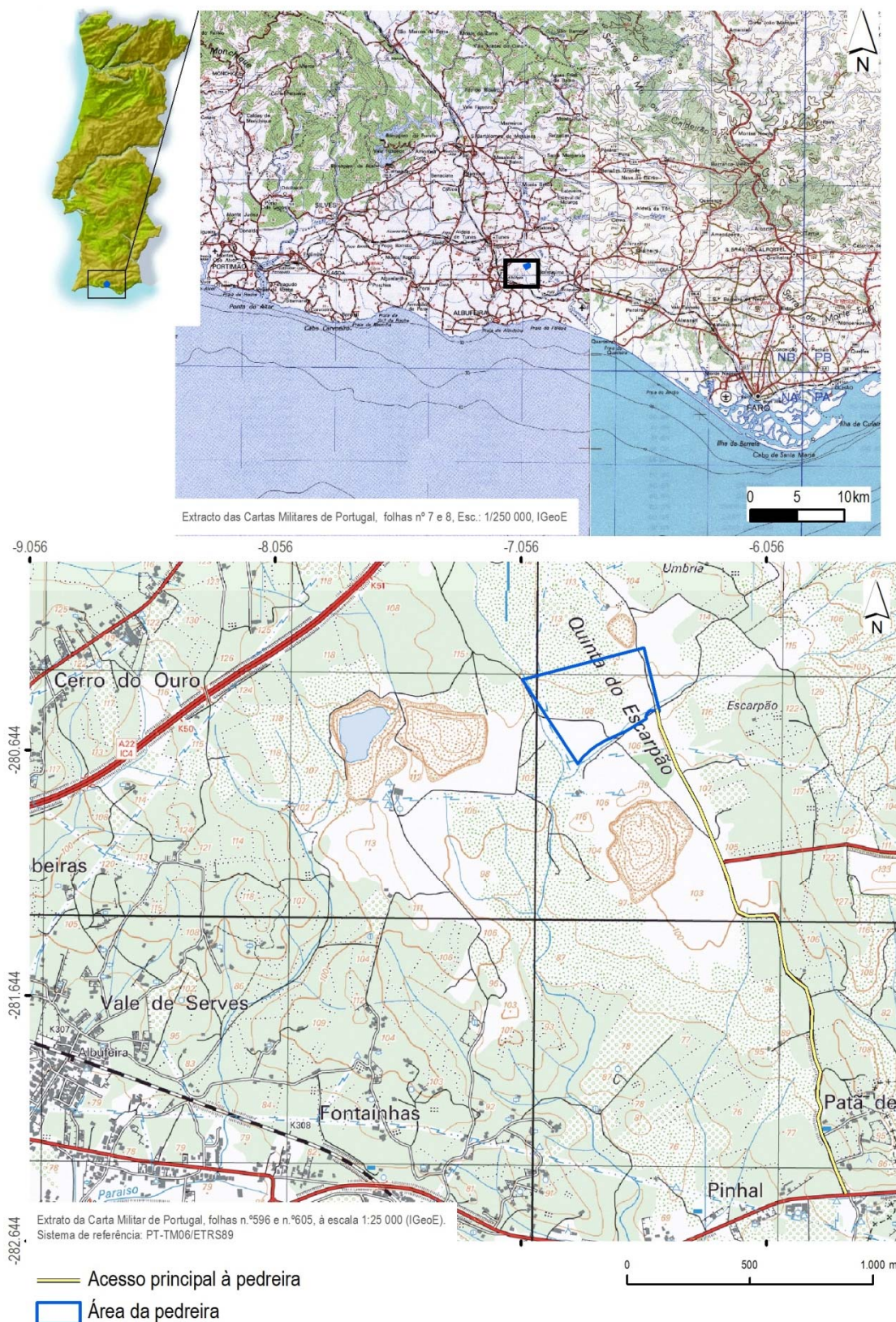


Figura I.1– Enquadramento da pedreira “Escarpão n.º 5” a nível nacional e regional.

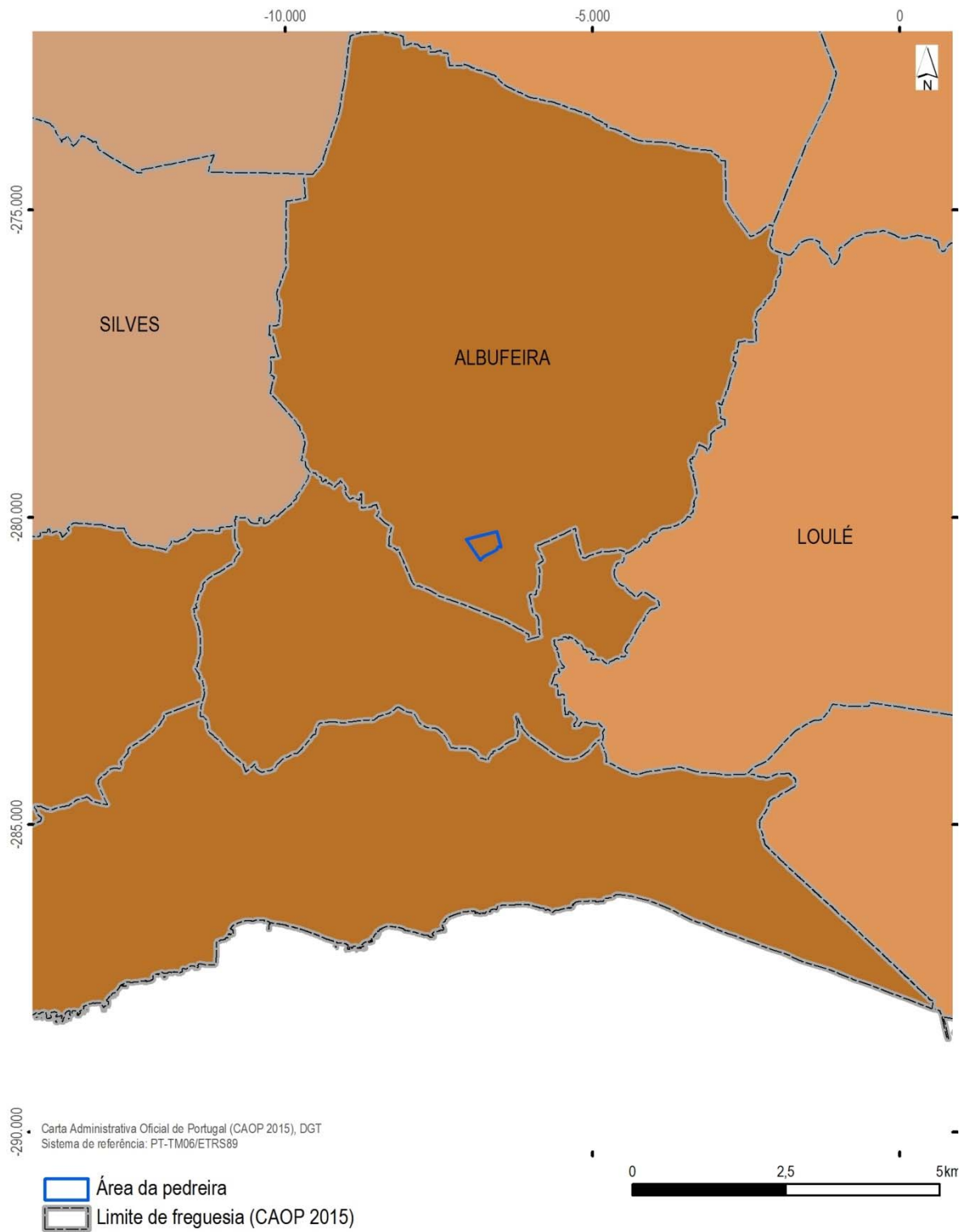


Figura I.2– Enquadramento administrativo da pedreira "Escarpão n.º 5".

(Página intencionalmente deixada em branco)

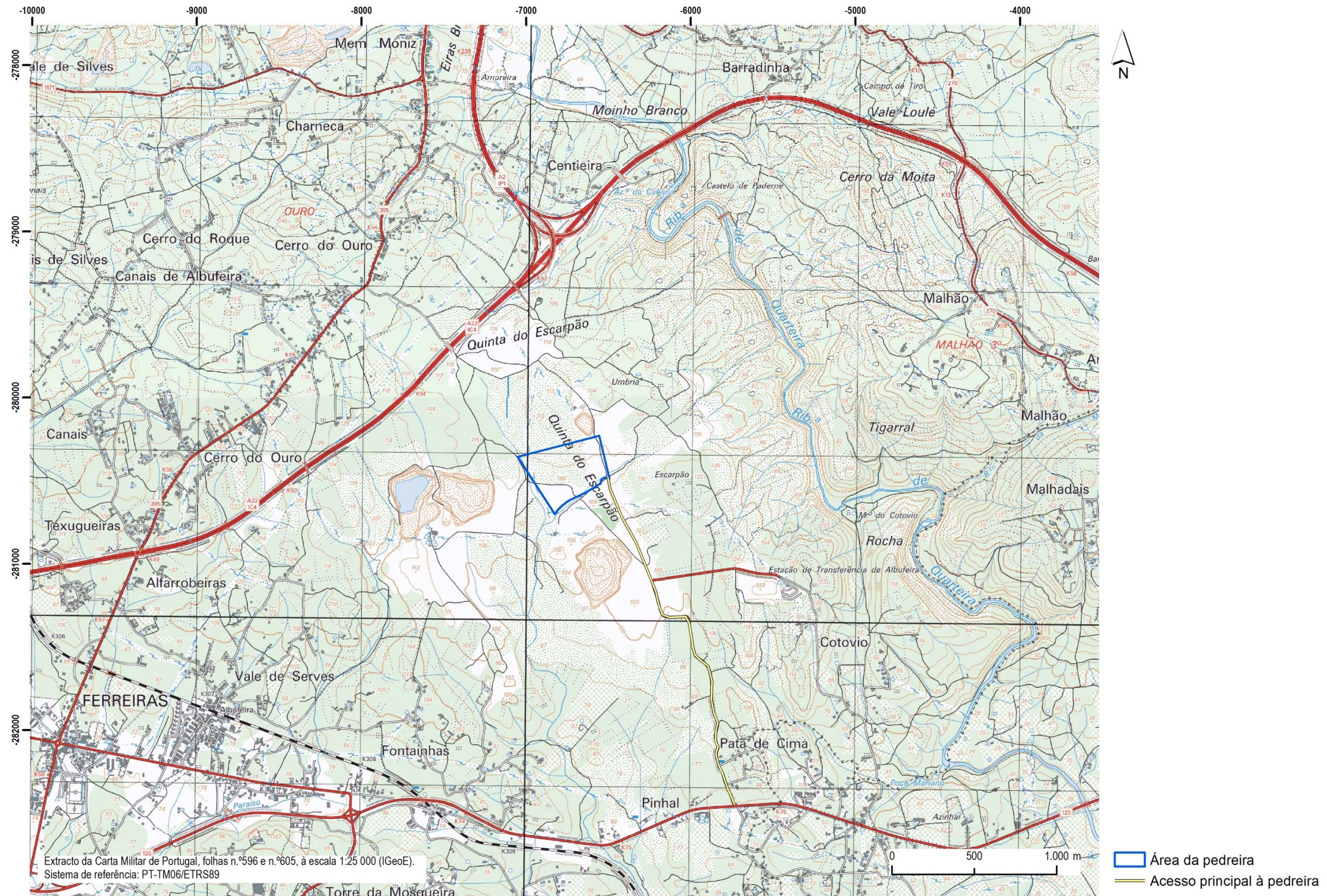


Figura I.3- Localização e acessos à pedra "Escarpão n.º 5".

(Página intencionalmente deixada em branco)

2.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

A pedreira "Escarpão n.º 5" localiza-se na freguesia de Paderne a cerca de 7 km para Norte da sede de concelho. Integra-se no Núcleo de Pedreiras do Escarpão, cujos limites mais marcantes 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 alvo de exploração 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.

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.

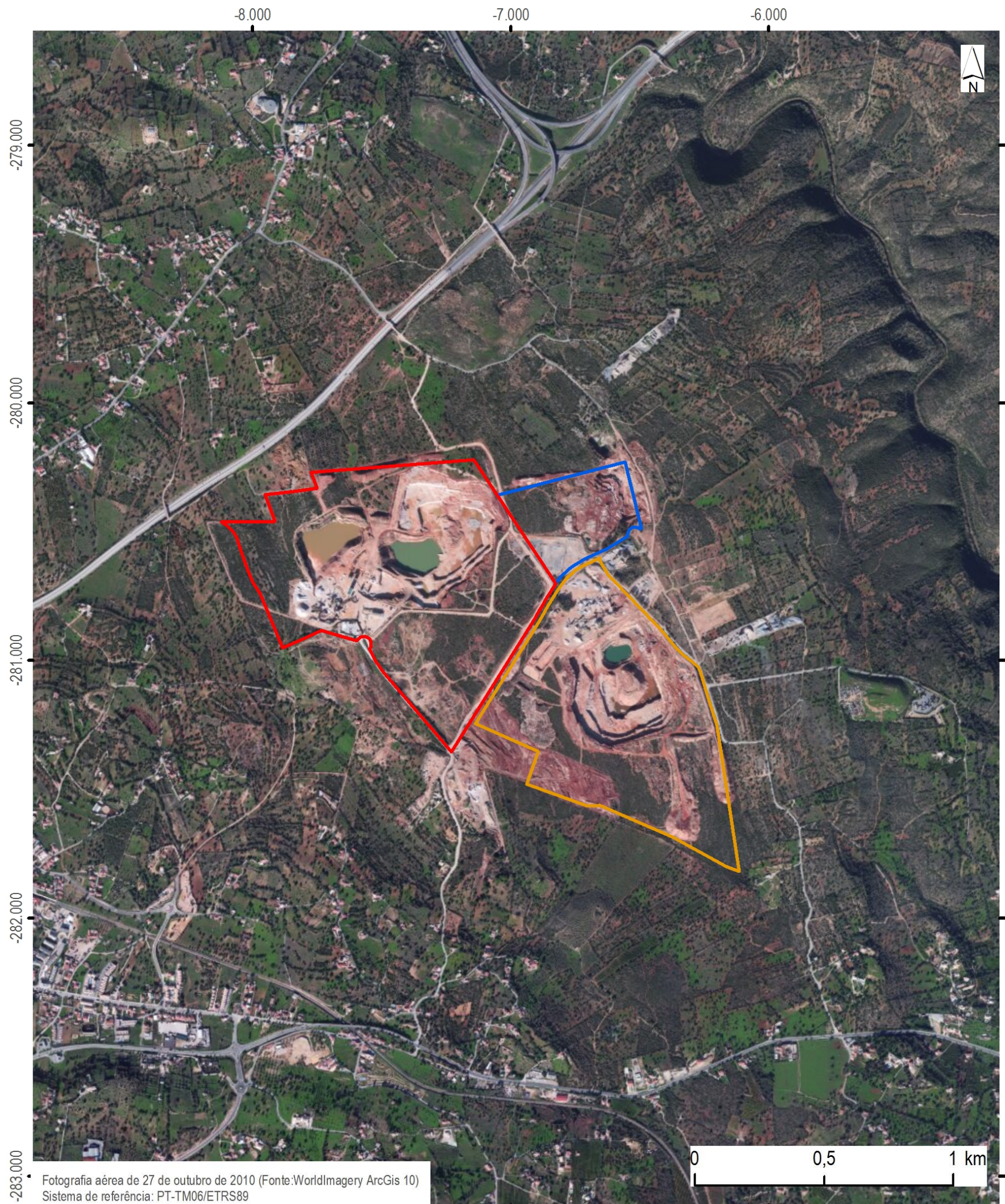
Atualmente encontram-se a laborar no núcleo do Escarpão 3 pedreiras. Para além da pedreira "Escarpão n.º 5", as pedreiras "Escarpão n.º 3" e "Quinta do Escarpão", ambas dedicadas à produção de agregados. Existem ainda antigas pedreiras abandonadas, verificando-se que em alguns casos, a área lavrada não 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 área de projeto apresenta-se já em parte afetada pela exploração de calcário, pelo que grande parte os solos aí existentes foram previamente removidos e conseqüentemente 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 nesta 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 14,4 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 ornamental.
JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO NO LOCAL:	Ocorrência de uma jazida de calcário com características próprias para exploração de calcário ornamental.
USO ATUAL DO SOLO:	Área intervencionada pela exploração de calcário e áreas não intervencionadas (matos e terrenos incultos)
PLANOS E FIGURAS DE ORDENAMENTO:	<p>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</p> <p>Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/96, de 05 junho – Reserva Ecológica Nacional de Albufeira</p> <p>Planta de Ordenamento do PDM de Albufeira a área de intervenção do projeto insere-se em Espaços de Proteção de Recursos Naturais.</p> <p>Na Planta de Condicionantes a área encontra-se classificada como Reserva Ecológica Nacional.</p>
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 Plano Regional de Ordenamento do Território do 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.



- Área da pedreira "Escarpão n.º3"
- Área da pedreira "Quinta do Escarpão"
- Área da pedreira "Escarpão n.º5"

Fonte: Google Earth PRO

Figura I.4 – Núcleo de pedreiras do Escarpão.

(Página intencionalmente deixada em branco)

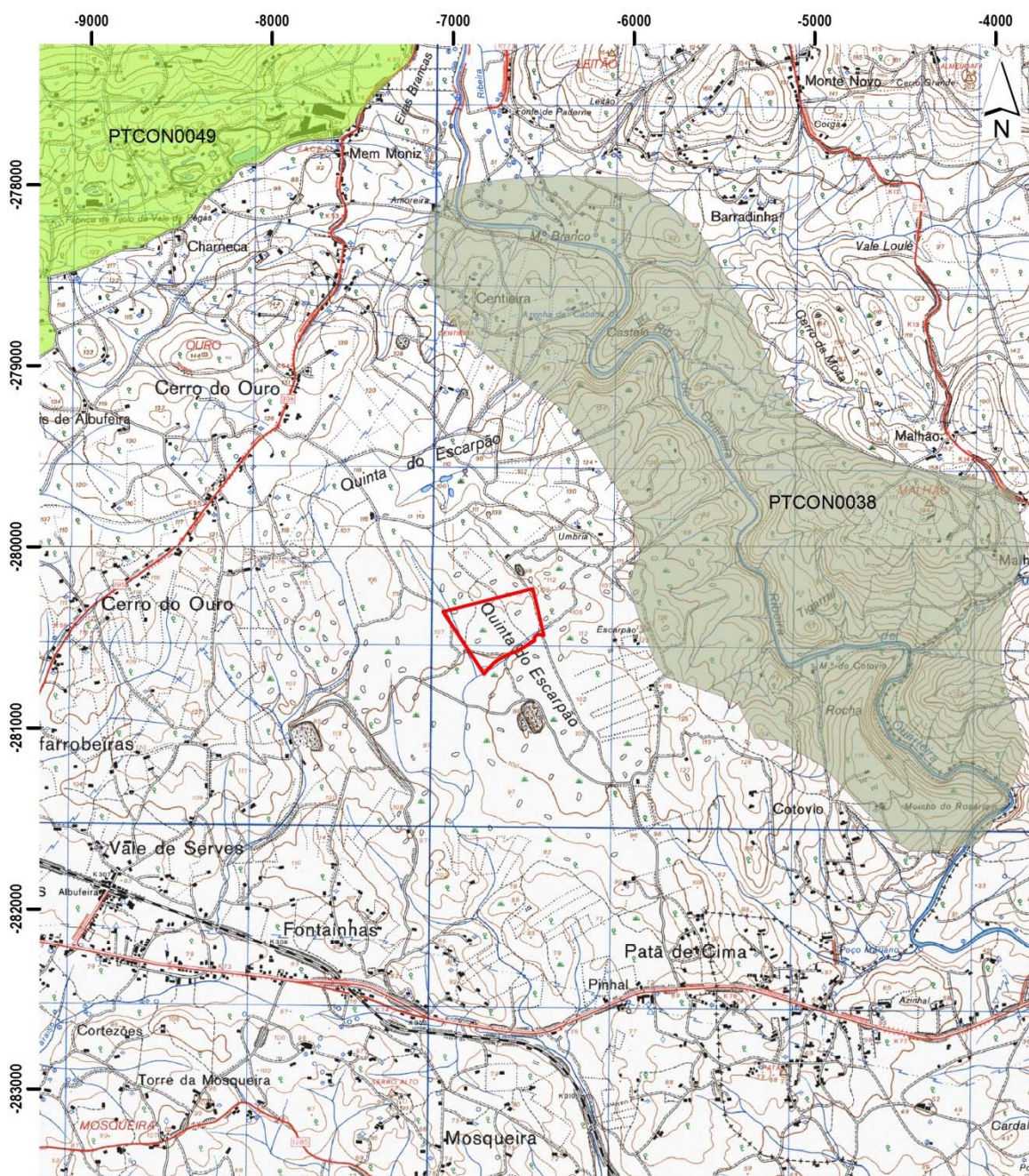
2.3. ÁREAS SENSÍVEIS

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 1000 m do sítio da Rede Natura 2000, denominado "Ribeira de Quarteira" (PTCON0038) e a cerca de 2000 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
- Sítios da Rede Natura 2000**
- Barrocal
- Ribeira de Quarteira

Figura I.5 – Áreas com interesse conservacionista na envolvente da pedreira “Escarpão n.º 5”.

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 justificam 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 da Pedreira de Calcário "Escarpão n.º 5", 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:

- **Socioeconomia**, 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**, esta é uma área de máxima infiltração pelo que se procede à avaliação da qualidade da água;
- **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 com pouca relevância já que a área da pedra 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 pedra "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;
- **Flora e Fauna**, embora a área de implantação do projeto se inserida numa zona intensamente intervencionada e 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 de Calcário Ornamental "Escarpão n.º 5". 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 pedra "Escarpão n.º 5";
- b) **A Implementação do projeto** – Que consiste no licenciamento da pedra "Escarpão n.º 5" 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 da pedra. Assim, admite-se que a natureza dos impactes gerados pela laboração da pedra 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.

A metodologia geral seguida para a caracterização 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.º 179/2015, 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;

Capítulo 6 - 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 5", que se dedica à produção de calcário ornamental, 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 Mineiro¹. 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 estudo como as que se localizam na envolvente.

Contudo esta questão não foi levada em conta na elaboração do plano, não coincidindo as *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, veio motivar, 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 obter solução para este 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 do Estudo, nomeadamente a DRE-Algarve, a Direção Regional do Ambiente do Algarve (atualmente Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Algarve),

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

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 se 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 pela exploração, durante e após a exploração do recurso mineral.

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

Em 2006, é 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, as incompatibilidades 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 pólo 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 indústria 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 usos do solo preferenciais, os usos de indústria extrativa, enquadrados num pólo industrial assente na fileira da pedra, corretamente ordenado do ponto de vista territorial que engloba 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 PEDRAMOCA apresenta à Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Algarve a Proposta de Definição do Âmbito do Projeto da Pedreira de Calcário Ornamental "Escarpão n.º 5" 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 é comunicada à PEDRAMOCA a deliberação realizada pela Comissão de Avaliação (CA) que nas suas conclusões específica:

"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 a deliberação da CA a PEDRAMOCA optou, uma vez mais, por suspender as diligências de licenciamento.

Em 2008, a PEDRAMOCA requer 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 5" 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 Câmara 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 PEDRAMOCA optou por uma solução de licenciamento individual, através da realização de um Plano de Pedreira e respetivo EIA, para a pedreira de calcário ornamental "Escarpão n.º 5".

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 uma exploração que cumpre imperativos económicos, ambientais e de segurança, o licenciamento da pedreira "Escarpão n.º 5" 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 da pedreira "Escarpão n.º 5" – 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 irá interromper a laboração.

A implementação do Projeto da pedreira "Escarpão n.º 5"– Para este cenário, fez-se a previsão e a avaliação dos impactes que serão gerados com a eventual aprovação e implementação do Projeto, face à situação de referência previamente caracterizada. 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 como já se verifica, porque se trata de uma pedreira em laboração, os impactes negativos gerados 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 licenciamento 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 a uma área de cerca de 14,4 ha, dando também resposta à decisão favorável condicionada¹ do processo 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.

A área total a licenciar é de cerca de 144 450 m², pelo que 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, esta é uma pedreira de Classe 2.

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 2, 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, a área da pedreira encontra-se totalmente inserida numa única formação (J⁴⁻⁵), 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 Fontainhas.

Em termos litológicos o calcário presente na área da pedreira forma camadas de espessura máxima a rondar os 2 m de calcários cristalinos com aptidão ornamental. Os calcários apresentam tonalidades essencialmente esbranquiçadas, embora possua também tonalidades cinzento claras e creme esbranquiçadas e possuem uma textura do tipo *mudstone*.

Por vezes apresenta intercalações de calcário cinzento claro com níveis de matéria orgânica que acompanham a estratificação. Intercaladas entre camadas ocorrem níveis de margas calcárias, margas, argilas calcárias e/ou argilas vermelhas. Estes níveis, lenticulares, possuem espessuras inferiores a 0,5 m e não possuem qualquer aptidão ornamental.

A área da pedreira caracteriza-se estruturalmente por apresentar uma estrutura tipo monoclinal com pendor médio na ordem dos 10° para Sudoeste. A estratificação apresenta direções entre N10W e N40W.

A possança total das várias camadas de calcário com aptidão ornamental ronda atualmente, na frente existente, cerca de 12 m, sendo de prever que possa atingir cerca de 20 m. Para Oeste são reconhecidos mais dois níveis de calcários com aptidão ornamental com espessuras da ordem dos 10-15 m. Deste modo, os níveis de calcário com aptidão ornamental encontram-se intercalados com calcários sem aptidão ornamental e que constituirão os estéreis da pedreira. De referir que o calcário extraído na pedreira "Escarvão n.º 5" é vendido sob a designação comercial de "Lagos" (nas variedades "Blue", "Gold" e "Rosa"), sendo sobretudo utilizado em revestimentos e materiais de fachadas.

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*, possuindo uma aptidão ornamental muito limitada, devido à presença desses materiais.

4.1.2. Condicionalismos à lavra

O plano de lavra e, conseqüentemente, o cálculo de reservas, teve em consideração aspetos geológicos e os ambientais que condicionam a exploração (Quadro II.1).

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

PRESSUPOSTOS	DESCRIÇÃO	ASPETOS A TER EM CONTA NA LAVRA
GEOLÓGICOS	Os calcários apresentam direção N10W e N40W, com inclinação de cerca de 10°SW. Fracturação E-W e NE-SW.	O sentido de avanço da exploração deverá garantir a segurança contra a queda de blocos das frentes para o interior da corta. O corte dos blocos deverá ser efetuado de modo a maximizar a blocometria e a assegurar o melhor "desenho".
AMBIENTAIS	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
	Geração de ruído e poeiras no interior da área de exploração. Compatibilidade com as figuras de ordenamento do território.	Os potenciais impactes gerados pelo ruído e poeiras devem ser minimizados. Minimizar as áreas afetadas não recuperadas em cada instante através de uma exploração e recuperação faseada.

4.1.3. Zonamento da área da pedreira

No Desenho 2 apresenta-se o zonamento da pedreira definido de acordo com as suas finalidades: corta atual, 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.

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 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.

Quadro II.2 – Área das principais zonas da pedreira.

ZONAS	ÁREA [M ²]	% DO TOTAL
Corta atual	23 410	16,2
Área de exploração (escavação)	107 300	74,3
Zonas de defesa e área de proteção	13 740	9,5
Área total da pedreira	144 450	100,0

A área a licenciar está totalmente inserida na propriedade denominada Quinta do Escarpão, no entanto foi garantida uma faixa de proteção mínima de 10 m na envolvente, com exceção da zona Oeste, em que a pedreira confina com a pedreira vizinha, ligando-se aí as configurações de escavação das duas pedreiras. Na zona Sudeste, uma vez que está prevista a instalação de um caminho público, de acordo

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 5".

com o PIER do Escarpão, foram deixados 15 m de zona de defesa, dando cumprimento ao 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.

Para além das áreas que compõem a pedreira, apresentadas anteriormente, existem zonas definidas no interior da área a licenciar que podem ser observadas no Desenho 2 e que serão utilizadas para diversos fins tais como: área destinada a instalações sociais e de apoio (2 200 m²), área destinada a escombreira temporária (25 650 m²), área para pargas (10 000 m²) e área destinada a parque de blocos (19 300 m²).

Foi também definida uma nova área para a deslocação do parque de blocos com o avanço da exploração para Sudoeste, a qual apresenta uma área de cerca de 21 000 m².

De referir ainda que está prevista a recuperação de algumas áreas que se encontram afetadas na envolvente da área da pedreira, as quais podem ser observadas no Desenho 2, totalizando aproximadamente 28 500 m².

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 90º, a perda de reservas nos taludes, a cota base de exploração, definida à cota 80 (Desenho 3), a qual garante uma zona de proteção, de cerca de 10 m de espessura, à superfície piezométrica máxima do aquífero, e o rendimento da exploração (21%).

No Quadro II.3 apresentam-se os valores dos parâmetros que entraram no cálculo de reservas e as áreas envolvidas. Os rendimentos da exploração foram estabelecidos com base nas características do maciço rochoso.

Quadro II.3 – Parâmetros do cálculo de reservas.

DESIGNAÇÃO	QUANTIDADE
Área total de escavação [m ²]	130 710
Cota máxima da superfície [m]	113
Cota base de exploração [m]	80
Profundidade da escavação [m]	23
Rendimento médio [%]	21% ^(*)
Peso específico médio do calcário [t/m ³]	2,4

(*) O rendimento médio resulta da ocorrência na pedreira de cerca de 35% de calcário com aptidão ornamental do qual apenas cerca de 60% será comercializável.

As reservas úteis da pedreira cifram-se em cerca de 593 500 m³ (1 424 400 t) de calcário ornamental. Para tal, serão escavados cerca de 2 826 200 m³ de material, dos quais cerca de 2 232 700 m³ serão estéreis e/ou subprodutos. Do material não aproveitado para a produção de blocos prevê-se comercializar, como subproduto (alvenaria, fabrico de agregados e/ou de calçada), cerca de 1 339 600 m³ (60% dos estéreis), sendo os restantes 893 100 m³ (40% dos estéreis) utilizados na recuperação da pedreira.

Atendendo às reservas existentes, a exploração deverá estar concluída dentro de cerca de 40 anos, considerando uma produção média ao longo da vida da exploração de 15 000 m³/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

A atividade extrativa projetada envolve um conjunto de operações sequenciais que traduzem o circuito produtivo esquematizado na Figura II.1 e na Figura II.2.

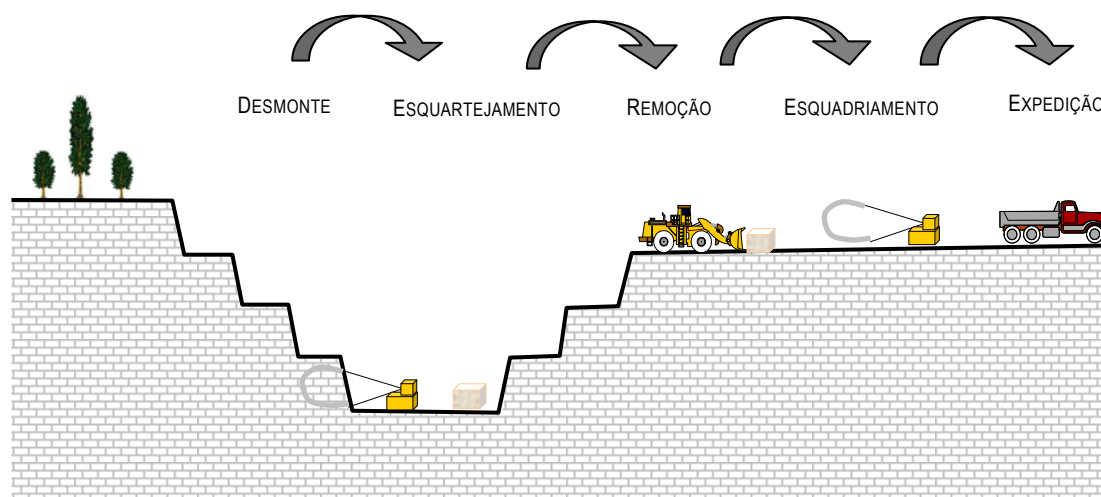


Figura II.1 – Ilustração do ciclo de produção do calcário ornamental.

Em termos de operações unitárias principais da atividade desta pedreira, destacam-se o desmonte do calcário com aptidão ornamental, o derrube das talhadas individualizadas, o esquartejamento da talhada desmontada em blocos transportáveis, a remoção dos blocos vendáveis para o parque de blocos e a remoção dos estêreis para a escombreira temporária, de modo a que sejam utilizados na recuperação paisagística da pedreira ou comercializados como subproduto.

Configuração da escavação

A exploração irá desenvolver-se em profundidade, a céu aberto, por degraus direitos. A lavra será realizada com recurso a bancadas de desmonte com altura máxima de 10 m. A inclinação das frentes de desmonte será na ordem dos 90°, compatível com as características geotécnicas do maciço. Entre bancadas sucessivas serão deixados patamares mínimos na ordem dos 10 m, na situação intermédia e final da lavra (Desenho 3).

O desenvolvimento da exploração irá decorrer de forma faseada, alcançando-se um compromisso exequível entre a exploração e a recuperação das áreas afetadas, garantindo que o somatório das áreas em recuperação e das áreas não exploradas terá de ser sempre superior a 50 % da área total. A geometria adotada para a escavação na fase final pode ser observada, em perfil, na Figura II.2.

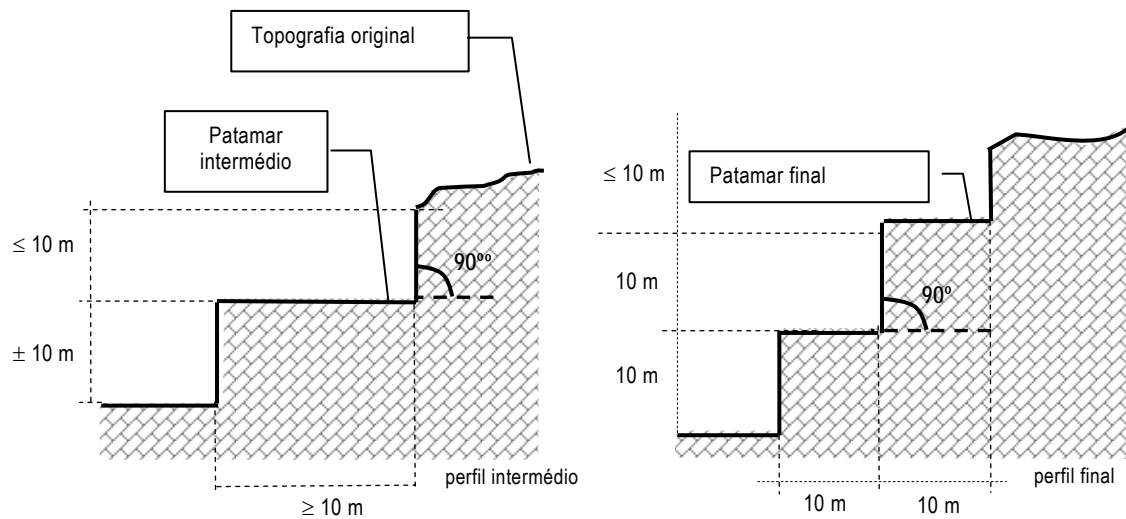


Figura II.2 – Geometria prevista para os taludes da escavação.

A altura máxima das bancadas de exploração, na situação final de escavação, será de 10 m, de forma a permitir a integração paisagística dos trabalhos e dar cumprimento à legislação vigente. Também 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.

De referir que exploração da pedreira será concertada e integrada nas zonas confinantes (zona Oeste) com a pedreira “Quinta do Escarpão” n.º 4586, de forma a garantir a continuidade de pedreiras contíguas e a evitar a criação de desníveis desadequados. Para tal foi feito um acordo entre os exploradores para que fosse possível prescindir das zonas de defesa entre as duas unidades extrativas.

Faseamento da lavra

Os avanços da exploração serão de Nordeste para Sudoeste, ou seja, do local das atuais frentes (corta atual) e na direção do limite que confina com a pedreira vizinha denominada “Quinta do Escarpão” e cujo explorador é a empresa Costa & Costa, Lda (Desenho 2).

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 desmatagem e decapagem do solo, a traçagem gradual dos acessos e das rampas e a preparação das frentes que englobará o saneamento das bancadas e a manutenção dos acessos às bancadas inferiores, os quais evoluem com a progressão da lavra.

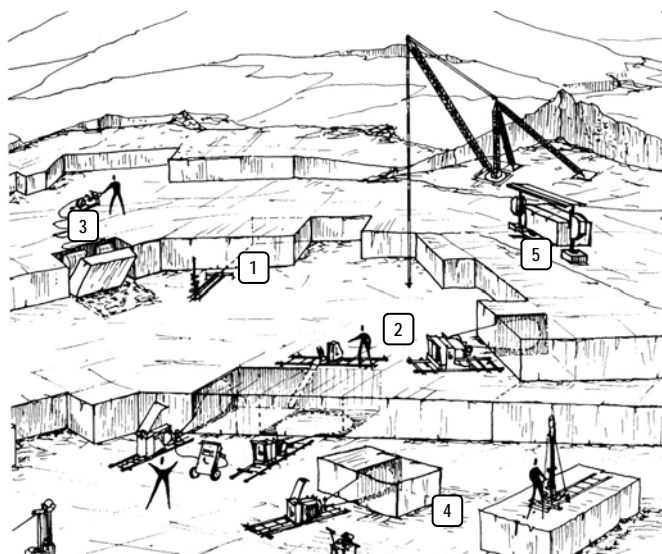
4.1.5.3. Método de desmonte

As operações principais que compõem o método de desmonte utilizado para a exploração e que possibilitam o arranque da rocha e a sua preparação para futura transformação encontram-se descritas no Quadro II.4.

Quadro II.4 - Operações principais do método de desmonte.

OPERAÇÕES PRINCIPAIS				
1. PERFURAÇÃO	2. CORTE	3. DERRUBE	4. ESQUARTEJAMENTO	5. ESQUADRIAMENTO
O desmonte inicia-se com a operação de perfuração, sendo os furos realizados com o objetivo de definir a dimensão do bloco a desmontar (talhada) e também para a colocação do fio diamantado. Estes furos são realizados através do uso de uma perfuradora.	Os cortes executam-se através do recurso ao fio diamantado ou a uma roçadora de bancada. No caso em que o maciço apresente fraturas favoráveis a individualização dos blocos será efetuada através desses planos de descontinuidade.	O derrube da talhada de calcário individualizada será realizada com o auxílio de almofadas hidráulicas e de escavadora giratória ou de uma pá carregadora que origina o desequilíbrio da talhada que cai numa "cama" feita de terras, escombros e/ou pneus.	A talhada, depois de derrubada, será dividida em blocos de dimensões transportáveis, utilizando guilhação ou corte com fio diamantado. Esta operação é bastante influenciada pelas características de fraturação do bloco.	O bloco de dimensão transportável deve ser regularizado (forma paralelepípedica) através da utilização de máquinas de fio diamantado.

Na Figura II.3 apresenta-se uma ilustração das várias operações que compõem o método de desmonte a utilizar na pedreira para desmonte dos blocos de rocha ornamental.



Legenda:

- 1- Perfuração (perfuradora)
- 2- Corte (fio diamantado ou roçadora)
- 3- Derrube (almofadas hidráulicas e outros)
- 4- Esquadrejamento (fio diamantado e martelos)
- 5- Esquadriamento (monofios ou fio)

Figura II.3 – Ilustração das operações que compõem o método de desmonte da rocha.

4.1.5.4. Remoção e transporte

A remoção dos blocos desmontados será executada desde a frente de desmonte até à área destinada a parque de blocos (área indicada no Desenho 2 que poderá ser relocada para Oeste, podendo ainda ser utilizadas outras áreas de exploração disponíveis) através de uma pá carregadora.

O material sem aptidão ornamental (escombros) será removido com recurso a uma pá carregadora e/ou *dumpers*, desde a frente de desmonte para a área prevista para a deposição temporária (numa primeira fase na área indicada no Desenho 2 e depois para o interior da corta, ou seja, para a área explorada que se encontra disponível para recuperar) e posteriormente vendidos como agregados ou alvenaria ou utilizados na recuperação paisagística da pedreira.

Os blocos de calcário ornamental, bem como os subprodutos, serão carregados com auxílio de uma pá carregadora em camiões de expedição para os clientes.

4.1.5.5. Tratamento

Os blocos de rocha ornamental explorados, antes de serem expedidos da pedreira sofrem, regra geral, uma transformação primária de esquadriamento, que proporciona aos blocos uma forma paralelepípedica de faces mais ou menos regulares. O tratamento e beneficiação do material produzido poderá ser realizado junto do parque de blocos através de guilhação (perfuração em linha) ou de máquinas de fio diamantado, podendo ser equacionada a hipótese de instalar, no futuro, máquinas de fio diamantado do tipo monofio ou outra similar.

4.1.5.6. Parqueamento e expedição

Os blocos prontos para venda serão armazenados no parque de blocos no interior da área de exploração e serão expedidos em camiões próprios (Desenho 2).

4.1.5.7. Gestão de acessos

O sistema de acessos previsto para servir a pedreira "Escarpão n.º 5" inclui os caminhos de expedição para fora da exploração e os caminhos internos de acesso às frentes de desmonte e à zona das instalações sociais e de apoio (Desenho 4). O acesso para expedição de produtos assenta na rede de caminhos já existente na envolvente à área da pedreira. O acesso principal à pedreira será efetuado a Sudeste da pedreira (Desenho 4).

Os acessos às frentes de desmonte serão determinados em função do avanço e das condições locais existentes, sendo construídos nos patamares entre bancadas mas sempre com ligação às rampas principais. Estes acessos terão largura adequada ao tipo de circulação, no mínimo 6 m, sendo que as rampas a criar de acesso ao interior da corta terão no máximo 8º de inclinação.

Os acessos existentes e a criar na pedreira serão alvo de uma manutenção sistemática, de forma a reduzir os custos de transporte e de manutenção dos equipamentos, bem como a minimizar os impactes associados à circulação de veículos e máquinas.

4.1.6. Equipamentos

Os equipamentos necessários previstos para realizar as atividades de exploração encontram-se discriminados no Quadro II.5.

Quadro II.5 – Equipamentos necessários para a pedreira "Escarpão n.º 5".

EQUIPAMENTO	QUANTIDADE
Pá carregadora frontal	1
Escavadora giratória	1
<i>Dumper</i>	1
Torre de perfuração	1
Máquina de fio diamantado	3
Serrote de bancada	1

EQUIPAMENTO	QUANTIDADE
Perfuradora	1
Compressor	1

Além destes equipamentos existem na pedreira ferramentas mecânicas diversas utilizadas para operações específicas em determinados momentos. Ao longo da vida da exploração, os equipamentos serão substituídos, à medida que se tornarem obsoletos, 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 um total de 8 trabalhadores, com formação específica nas respetivas áreas de atuação (Quadro II.6).

Quadro II.6 – Funcionários da pedreira "Escarpão n.º 5".

CATEGORIA	NÚMERO
Dirigente	1
Responsável técnico (*)	1
Encarregado	1
Operários de pedreira	4
Administrativo	1
TOTAL	8

(*) Não se encontra a tempo inteiro na pedreira mas pertence ao quadro de pessoal da empresa.

O pessoal afeto à pedreira labora num só turno, das 8:00 horas às 17:00 horas, com paragem para almoço das 13:00 horas às 14:00 horas. Este horário poderá ser alterado em função das condições de mercado ou outras, e das necessidades de produção.

A exploração da pedreira é, ainda, apoiada por um conjunto de consultores técnicos, que garantem o acompanhamento dos trabalhos a vários níveis, contribuindo para a otimização dos processos de exploração, para o cumprimento do Plano de Pedreira e para a garantia das condições de segurança nos desmontes.

4.1.8. Instalações auxiliares

As instalações sociais e de higiene de apoio à exploração são compostas por unidades modulares pré-fabricadas que incluem um refeitório (sala de refeições), vestiários equipados com duches e sanitários (Desenhos 2 e 4).

Nos vestiários existirão cacifos individuais para os trabalhadores guardarem os seus bens pessoais e roupas. As condições de manutenção e limpeza destas instalações serão asseguradas regularmente, garantindo-se a sua higienização. Os primeiros socorros estarão localizados nos vestiários.

Como instalações de apoio existem também um armazém/ferramentaria, uma instalação com o compressor e respetivos depósitos de ar comprimido, e um depósito de combustível (Desenhos 2 e 4).

Os pequenos trabalhos de manutenção periódica serão efetuados na pedreira, na área destinada às instalações sociais e de apoio. Os trabalhos relacionadas com reparações maiores serão realizados fora da pedreira em oficinas dos serviços de manutenção subcontratados.

4.2. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO E ESCOAMENTO

4.2.1. Drenagem e esgotos

A drenagem das águas pluviais, mesmo na época de maior intensidade e quantidade de precipitação, ocorre naturalmente através das fendas e fraturas, escoando-se e infiltrando-se no substrato calcário. Desta forma, a escorrência superficial prevista é reduzida. No caso de ocorrer acumulação pontual de água na zona mais profunda da pedreira, situação pouco provável, está prevista a sua bombagem e encaminhamento para o sistema de drenagem natural.

Na envolvente da corta serão criadas valas de drenagem periféricas para desvio das águas pluviais superficiais, promovendo a sua infiltração lateral e escoamento para o sistema de drenagem natural.

Os esgotos domésticos da pedreira serão conduzidos para uma fossa séptica estanque, cuja limpeza será efetuada pelos serviços municipais ou outra entidade devidamente licenciada.

4.2.2. Fornecimento de água

A água é proveniente de um furo devidamente licenciado existente na pedreira. Ali são captados aproximadamente 600 m³/mês, dos quais cerca de 590 m³/mês para a atividade industrial (corte de pedra¹) e 10 m³/mês para as instalações sociais.

A água para consumo humano é adquirida engarrafada.

4.2.3. Fornecimento de energia

4.2.3.1. Energia elétrica

O sistema de abastecimento de energia elétrica é assegurado por posto de transformação com uma potência instalada de 250 kVA que alimenta as instalações de apoio (Desenhos 2 e 4).

4.2.3.2. Combustível

O combustível a consumir na pedreira será, essencialmente, o gasóleo para os equipamentos móveis, a partir de um depósito de combustível com capacidade para cerca de 6 000 l. O consumo anual de gasóleo será de cerca de 140 000 l. O abastecimento de gasóleo aos equipamentos da pedreira será realizado em cumprimento das melhores práticas ambientais, com o objetivo de evitar derrames acidentais. Será colocado um tabuleiro metálico no solo imediatamente por baixo do ponto de abastecimento, prevenindo um eventual transbordo inadvertido de gasóleo.

¹ Esse furo abastece depósitos de água existentes na pedreira, a partir dos quais a água é utilizada para limpeza do corte e arrefecimento do fio diamantado no processo de corte dos blocos de rocha.

4.3. RESÍDUOS A GERAR

4.3.1. Resíduos mineiros

A atividade de extração de calcário ornamental na pedreira "Escarpão n.º 5" irá originar a produção de resíduos mineiros e resíduos não mineiros no decurso das diferentes fases da sua exploração. A experiência acumulada pela empresa na atividade de extração de calcário ornamental, permite um conhecimento suficiente da quantidade expectável de resíduos mineiros. Dos cerca de 2 232 700 m³ de estéreis prevê-se comercializar como subproduto (alvenaria, fabrico de agregados e/ou de calçada), cerca de 1 339 600 m³ (60% dos estéreis), sendo os restantes 893 100 m³ (40% dos estéreis) utilizados na recuperação da pedreira. Os estéreis da exploração a utilizar na recuperação da pedreira serão, essencialmente, constituídos por blocos de rocha, pedras e terras assumindo os códigos LER¹ apresentados no Quadro II.7.

Quadro II.7 – 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
Resíduos de corte e serragem de pedra	01 04 13	

4.3.2. Resíduos não mineiros

Os principais resíduos não mineiros produzidos na pedreira, resultantes da normal atividade industrial possuem o código LER apresentado no Quadro II.8.

Quadro II.8 – 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	Serviços municipais ou operador de resíduos licenciado

Relativamente aos resíduos não mineiros gerados pela atividade estes serão acondicionados na pedreira em recipientes e locais apropriados, e devidamente impermeabilizados, até que sejam recolhidos por um operador de resíduos.

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

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

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.

O 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 inertes¹ 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.

Os resíduos que serão depositados nos vazios de escavação são caracterizados como inertes e apresentam os códigos constantes no Quadro II.9, num total de cerca de 1 072 000 m³ (considerando um empolamento de 1,2).

Quadro II.9 - Designação dos resíduos a colocar nos vazios de escavação.

TIPO DE RESÍDUO	CÓDIGO LER
Resíduos da extração de minérios não metálicos	01 01 02
Resíduos de corte de pedra	01 04 13

Atendendo ao rendimento da exploração, na ordem dos 21%, os estéreis a gerar durante a exploração (79%) serão na ordem dos 2 232 700 m³. Refira-se que os estéreis serão utilizados, cerca de 40% (893 100 m³), para a recuperação paisagística da pedreira e, os restantes 60%, vendidos como subproduto para alvenaria ou agregados calcários.

No sentido de preparar o terreno para a fase de revestimento vegetal (recuperação paisagística) serão depositados sobre os materiais estéreis as terras vegetais recolhidas durante os trabalhos de decapagem num total de cerca de 26 100 m³ de terra vegetal (cerca de 28 700 m³ após empolamento de de 1,1).

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

4.4.1. 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, existirá um depósito temporário de estéreis à superfície, na zona Este-Sudeste da pedreira (Desenho 2), que será gerido/removido 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.

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 Sul e Sudeste. Estas terras vegetais serão gradualmente aplicadas sobre o aterro modelado.

4.4.2. Aterro definitivo

4.4.2.1. Faseamento do aterro definitivo

O faseamento da construção do aterro decorrerá em concomitância com a lavra, de forma a permitir uma rápida reabilitação da área da pedreira e a melhorar o seu enquadramento paisagístico. O faseamento do aterro da área da pedreira acompanhará o faseamento da recuperação paisagística que será desenvolvido de Este para Oeste. De referir que, após a deposição definitiva dos resíduos mineiros, será espalhada terra viva resultante da decapagem, de forma a permitir a fixação da vegetação proposta.

A estratégia de exploração proposta para esta pedreira procura compatibilizar a exploração do recurso mineral com a salvaguarda do meio envolvente.

No caso do volume de estêreis 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 das 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.

4.4.2.2. Construção e geotecnia

Para a construção do aterro devem ser tomadas algumas medidas de estabilidade geotécnica antes de se proceder a deposição de resíduos inertes. Assim, o primeiro patamar da corta da pedreira deverá possuir a configuração apresentada na Figura II.4, isto é, uma bancada não superior a 10 m de altura, seguida de um patamar não inferior a 10 m, com colocação de material granular no tardo, com ângulo inferior a 26°. Nos limites entre a corta e os terrenos contíguos, sempre que existam desníveis acentuados, deverá ser construída uma barreira de material granular (terra), com cerca de 1,5 m de altura.

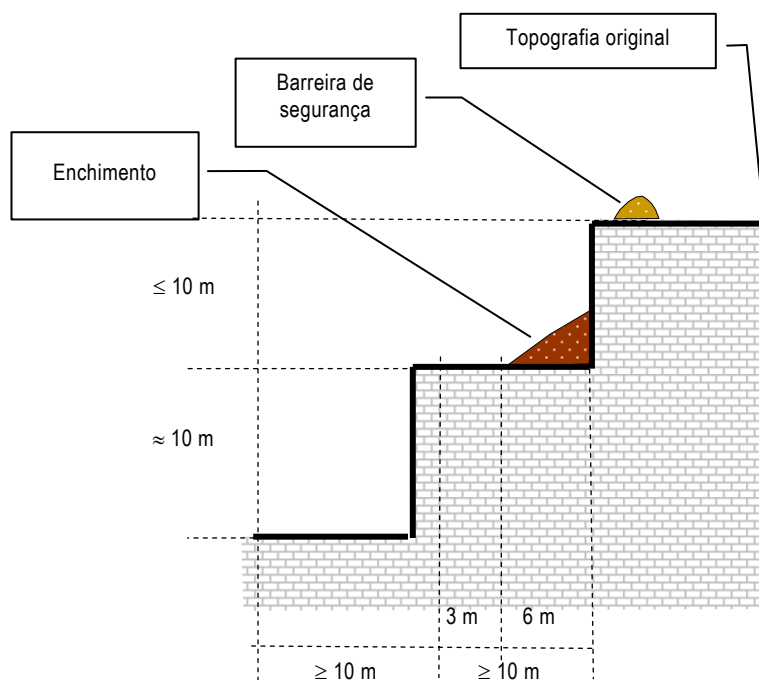


Figura II.4 - Perfil esquemático da bancada superior da corta.

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 de entre 0,90 e 0,95, ou seja, cada metro cúbico de material solto deverá ocupar um volume entre 0,90 m³ e 0,95 m³ após compactação.

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

No que respeita ao ângulo máximo dos taludes do aterro, e atendendo ao tipo de material e às condições específicas de deposição, não serão ultrapassados os 26° (cerca de 1 para 2, V/H).

4.4.2.3. 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.

4.4.2.4. Sistemas de drenagem

As águas pluviais serão drenadas naturalmente, por gravidade, através de valas de drenagem escavadas, conduzindo-as para a rede de drenagem natural. As águas que, eventualmente, se acumularem no fundo da corta serão bombeadas e encaminhadas para o sistema 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 implementados sistemas de decantação. Na situação final, após a cessação de todas as atividades, e

perante a desativação da pedreira, é expectável que as águas se infiltrem no maciço atendendo às características de permeabilidade dos materiais de aterro (blocos de rocha e terras). Assim, não será necessário o dimensionamento de sistemas de drenagem para além de valas periféricas à corta e paralelas a acessos.

4.4.2.5. Encerramento do aterro

Pelo que foi referido, o encerramento do aterro desta pedreira não carece de cuidados especiais, uma vez que o método construtivo e a inclinação máxima prevista para a modelação do terreno (menor que 26°), inferior ao ângulo de repouso natural dos materiais, oferecem boas condições de estabilidade e segurança (Desenhos 5 e 8).

4.4.3. Manutenção 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 PEDRAMOCA 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 PEDRAMOCA 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 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, bem como as exigências da Lei n.º 7/2009, de 12 de Fevereiro e n.º 102/2009, de 10 de Setembro, com as posteriores alterações. 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. Foi ainda atendida 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 impacto 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 características essencialmente rurais (onde pontualmente surgem edificações dispersas), minimizando os impactos 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 impacto 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 determinados 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 impactos 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 tardo dos taludes de escavação e bancadas, para tal, serão utilizados os estêreis 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 solução preconizada para a 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 globalmente estável geotecnicaamente interligada com a rede de drenagem natural da envolvente, de modo a minimizar os riscos de erosão e ao mesmo tempo criando 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 restante 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).

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 características 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, bem como, 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. Ao mesmo tempo esta solução não impede a definição de outros usos futuros do espaço deixado. No Desenho 5 e na Figura II.5 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 e na base das cortas, bem como a estrutura vegetal proposta.



Figura II.5 – 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 estêreis produzidos pela pedreira, os quais serão colocados na base da corta, nas bancadas e nos tarozes dos taludes de escavação melhorando a sua integração estética e morfológica com a envolvente (Desenhos 5 e 8).

A modelação proposta é alcançada mediante sucessivas operações de aterro com materiais estêreis, sobrepostas na camada mais superficial com terra vegetal de forma a possibilitar, posteriormente, a instalação de vegetação. Dessa forma, os estêreis 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 a produzir na pedreira (893 100 m³ - cerca de 1.072.000 m³ após empolamento) serão suficientes para garantir a proposta de modelação apresentada, não sendo necessário recorrer a materiais exógenos (Desenho 5). No entanto, caso o volume de estéreis da pedreira não seja suficiente (aumento do rendimento da exploração) para dar cumprimento à solução de aterro preconizada está previsto receber solos e rochas não contaminados (código LER 17 05 04) provenientes das atividades de construção na região.

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 28.700 m³, após empolamento (coeficiente de empolamento de 1,1).

A terra vegetal, proveniente da decapagem das novas áreas a interencionar pela lavra, serão acondicionadas em pargas, instaladas no interior da área a licenciar, nos locais devidamente identificados no Desenho 2, 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 características de permeabilidade do maciço rochoso em causa e dos materiais de aterro, não são 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.

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 (Parte VIII deste Plano de Pedreira). 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 6).

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 características 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 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 características 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 característicos da região (Desenho 7 - Quadro II.10);
- Sementeira herbáceo-arbustiva a efetuar nas zonas modeladas com maior pendente, nomeadamente, nos taludes de aterro e escombrelas recuperadas (Desenho 7 - Quadro II.11).

Quadro II.10 – Sementeira herbácea.

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

A sementeira far-se-á à razão de 25 g/m².

Quadro II.11 – Sementeira arbustiva.

ESPÉCIE	NOME COMUM	%
<i>Cistus salvifolius</i>	Estevinha	15
<i>Coronilla valentina glauca</i>	Pascoinhas	10
<i>Cytisus grandiflorus</i>	Giesta das sebes	10
<i>Lygos sphaerocarpa</i>	Piorneira	25
<i>Pistacea lentiscus</i>	Aroeira	15
<i>Teucrium fruticans</i>	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. Plantações

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 7 e identificadas no Quadro II.12.

Quadro II.12 - Elenco de espécies a plantar.

ÁRVORES E ARBUSTOS	
ESPÉCIE	NOME COMUM
<i>Arbutus unedo</i>	Medronheiro
<i>Ceratonia siliqua</i>	Alfarrobeira
<i>Ficus carica</i>	Figueira
<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	Zambujeiro
<i>Prunus dulcis</i>	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, funcionando 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 erodidas;
- Assegurar que, no final da exploração, em todas as 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, retanchar e desbaste, conforme detalhado e calendarizado no Plano de Pedreira.

5.5. FASEAMENTO DA RECUPERAÇÃO

O faseamento do PARP irá evoluir de Este para Oeste em concomitância com a lavra e a sua aplicação será efetuada à medida que forem sendo libertadas áreas para recuperação. 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.

O PARP será aplicado em três estágios principais, correspondentes a faseamentos distintos em termos de ações, que se podem sistematizar do seguinte modo:

Recuperação inicial

Recuperação e integração paisagística de todas as áreas que tenham sido exploradas anteriormente e que já não sejam alvo de exploração futura, nomeadamente, escombrelas e antigas áreas intervencionadas. Essas áreas serão recuperadas através de trabalhos de modelação topográfica, com vista a suavizar os taludes existentes, bem como revestimento vegetal, nomeadamente, sementeiras herbáceo-arbustivas, integradas na tipologia de recuperação efetuada para a restante área de projeto.

Recuperação intermédia

As intervenções de integração paisagística terão início após a finalização das operações de lavra e a respetiva modelação com os estêreis até obtenção das cotas finais de projeto.

Salienta-se que, no âmbito do presente PARP, se encontra previsto que assim que a lavra atinja as cotas finais num determinado local haverá lugar à sua modelação final e recuperação paisagística. Será assim garantida uma intervenção mínima das áreas afetadas à lavra.

As operações associadas à recuperação passarão pela modelação final da área, para ajustamento de pormenor às cotas previstas, espalhamento da terra viva e sementeiras e plantação das espécies propostas.

Desse modo, o desenvolvimento da recuperação estará sempre dependente da conclusão dos trabalhos de lavra e da modelação com os estéreis.

Recuperação final e Conservação/Manutenção

A recuperação final refere-se à fase de desativação das áreas exploradas sendo por isso, considerada uma etapa crucial, uma vez que é nela que deverá haver uma maior preocupação de integração entre as diversas áreas recuperadas e dessas com a envolvente.

A última fase corresponde às operações de manutenção e conservação da vegetação, a qual decorrerá durante um período de 2 anos após a conclusão dos trabalhos de recuperação propriamente ditos.

A duração total prevista para a intervenção de recuperação será de cerca de 43 anos após a obtenção da licença, incluindo os trabalhos de recuperação (41 anos) e as operações de manutenção e conservação da vegetação (2 anos). A modelação do terreno e a revegetação das áreas afetadas será realizada em concomitância com a lavra à medida que forem libertadas áreas.

5.6. ORÇAMENTO DA RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

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, e ascende a cerca de 211 823,70 €.

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 intervenções previstas no âmbito da desativação da pedreira visam a preparação da área para uso futuro, nas adequadas condições de segurança e enquadramento com o meio envolvente.

As instalações de apoio e as sociais e de higiene compostas por unidades modulares pré-fabricadas serão remobilizados para fora da área da pedreira.

As instalações industriais de apoio, designadamente o parque de blocos, será alvo de remobilização, assim como o depósito de combustível, os depósitos de água, o compressor e o posto de transformação, através da remobilização dos equipamentos para fora da pedreira e da demolição das fundações existentes.

Toda a cablagem de alimentação elétrica da pedreira será desmantelada. O desmantelamento desta instalação será realizado previamente, e por técnicos especializados, devido aos cuidados de segurança a ter na operação.

Os equipamentos móveis da pedreira serão transportados para outra instalação da empresa e a fossa estanque será também removida.

Em todas as atividades de desmantelamento serão destacados funcionários da empresa, quando necessários, para auxiliar o pessoal especializado. As atividades que se revestirem de menos cuidados, tal como a remobilização dos equipamentos e instalações móveis, bem como as atividades de manutenção entre outras, serão realizadas por funcionários da empresa.

6.2.2. Destino das instalações e equipamentos

No final da atividade industrial da pedreira, as instalações desmanteladas e os equipamentos terão o destino apresentado no Quadro II.13.

Quadro II.13 – Desmantelamento das instalações de apoio e equipamentos.

INSTALAÇÕES	INTERVENÇÃO	DESTINO
Instalações sociais e de apoio	Remobilização	Remobilização ou venda de equipamentos. As fundações serão enviados para um operador de resíduos licenciado
Depósitos de gasóleo e depósitos de água	Desmantelamento e transporte	Remobilização ou venda dos depósitos de gasóleo. As fundações serão enviadas para um operador de resíduos licenciado.
Fossa estanque	Remoção e transporte	A fossa estanque será removida para outra instalação da empresa.
Equipamentos	Remoção e transporte	Serão removidos para outra instalação da empresa ou vendidos

Durante a fase de desativação da exploração ficarão na pedreira alguns equipamentos móveis, nomeadamente uma escavadora giratória, uma pá carregadora e um *dumper*. Após o fecho da exploração não restará na área qualquer equipamento móvel.

6.2.3. Recursos humanos

No final da exploração serão discutidas formas de integração dos recursos humanos da PEDRAMOCA em outros estabelecimentos da empresa ou de rescisão amigável dos contratos de trabalho. Alguns dos trabalhadores ficarão na pedreira durante o período de desativação da mesma.

6.2.4. Acessos

Os acessos a utilizar na fase de desativação serão os deixados no final da exploração. De facto, os acessos executados para a extração e, posteriormente, na recuperação, servem de forma competente as atividades de desativação da pedreira.

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 disponibilidade dos meios técnicos e logísticos, etc. De qualquer forma, prevê-se que os trabalhos a desenvolver decorram durante o último ano dos trabalhos de recuperação paisagística, antes dos últimos 2 anos de manutenção e conservação.

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 credenciadas 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 são os que se apresentam no Quadro II.14 e que resultam da normal atividade industrial.

Quadro II.14 – Resíduos 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 (modelação da área da pedreira)
Resíduos de corte e serragem de pedra	01 04 13	
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	

6.3.2. Ruído e poeiras

No que respeita à emissão de poeiras geradas pela circulação de veículos, 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.

No que se refere à emissão de ruídos, na fase de pós-desativação prevê-se a eliminação das atuais fontes ruidosas, pelo que se prevê que o ambiente sonoro dos recetores melhore relativamente à situação atual.

6.4. MONITORIZAÇÃO

A monitorização preconizada para a fase de desativação, para além do planeamento efetuado no Plano de Monitorização que integra o EIA e no Plano de Deposição, deverá incidir na verificação da qualidade de execução das atividades de desmantelamento das instalações sociais e de higiene, da 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 pelos respetivos responsáveis pelos trabalhos de desativação, em contínuo, no decurso das atividades de desativação.

7. CALENDARIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

De acordo com a solução de lavra e de recuperação proposta apresenta-se no Quadro II.15 a calendarização da articulação das várias atividades relacionadas com a exploração (Plano de Lavra), com a modelação (Plano de Deposição), com a recuperação paisagística (PARP) e com a desativação (Plano de Desativação).

De acordo com o cronograma, pode-se constatar que todos os trabalhos interventivos na pedreira estarão concluídos ao fim de 41 anos, permanecendo a manutenção e conservação dos trabalhos de recuperação e o controlo do aterro, essencialmente do tipo inspetivo, por mais 2 anos. Assim, a área da pedreira cessará todas as atividades ao fim de 43 anos.

Quadro II.15 .- Calendarização das várias atividades da pedreira.

TIPO DE ACTIVIDADE	ANOS			
	1-6	7-40	41	42-43
Lavra				
Modelação e Recuperação	Recuperação inicial	Recuperação intermédia	Recuperação final	
Manutenção e conservação				
Desativação				
Controlo do aterro				



(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 da pedreira "Escarpão n.º 5". 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 - 37° 04' N, Longitude - 8° 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 °C) e Invernos amenos (11,5 °C). 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 °C. Por último, de acordo com a classificação de Thornthwaite⁸, 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 °C e a amplitude térmica anual é de 8,3 °C.

A temperatura média máxima registou-se no mês Julho (22,8 °C). O mês de Janeiro foi o mês mais frio, tendo-se registado o valor médio de 11,1 °C. 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 °C.

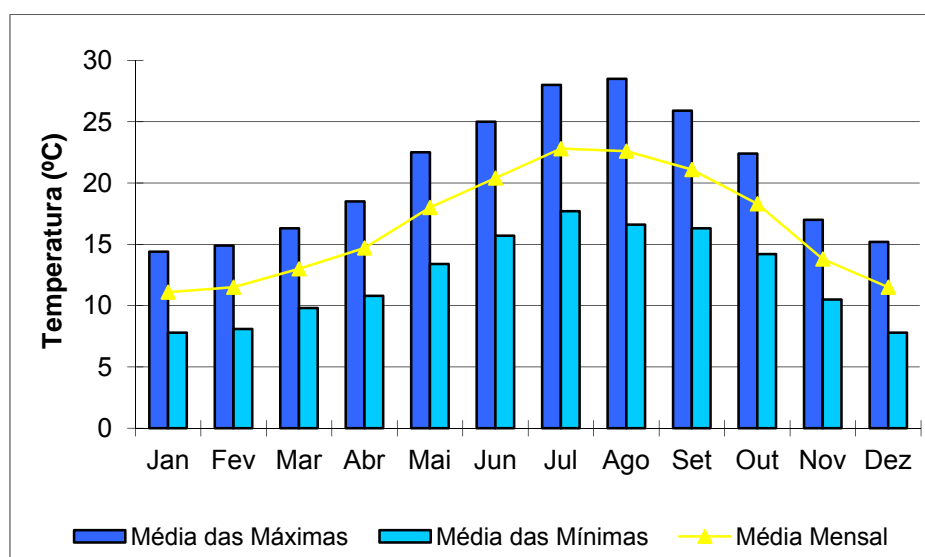
⁸ in Ribeiro *et al.*, 1987.

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

	QUARTEIRA
Temp. máxima >25 °C	96,6
Temp. Mínima < 0,0 °C	0,0
Temp. mínima > 20,0 °C	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 °C e inferior a 22,8 °C. O valor médio mais baixo das temperaturas mínimas regista-se no mês de Janeiro (7,8 °C), enquanto o valor médio mais elevado das temperaturas máximas observa-se no mês de Agosto (28,5 °C).



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).

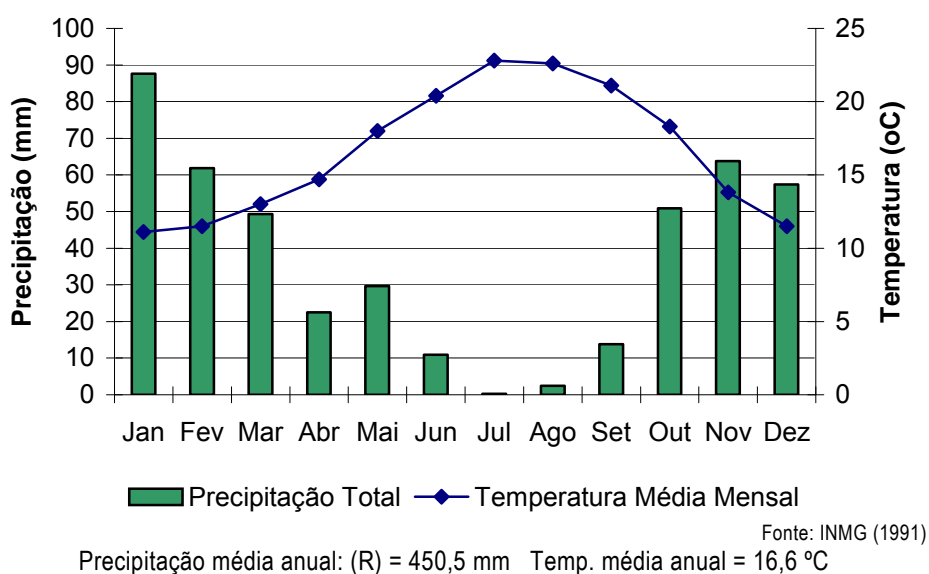
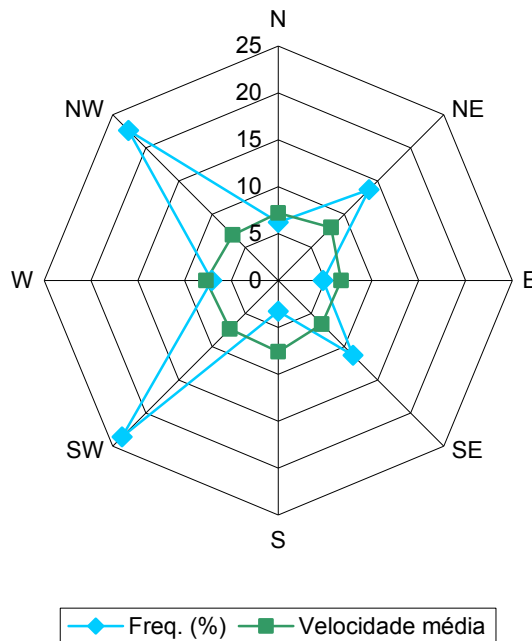


Figura III.2 - Gráfico termopluiométrico

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.

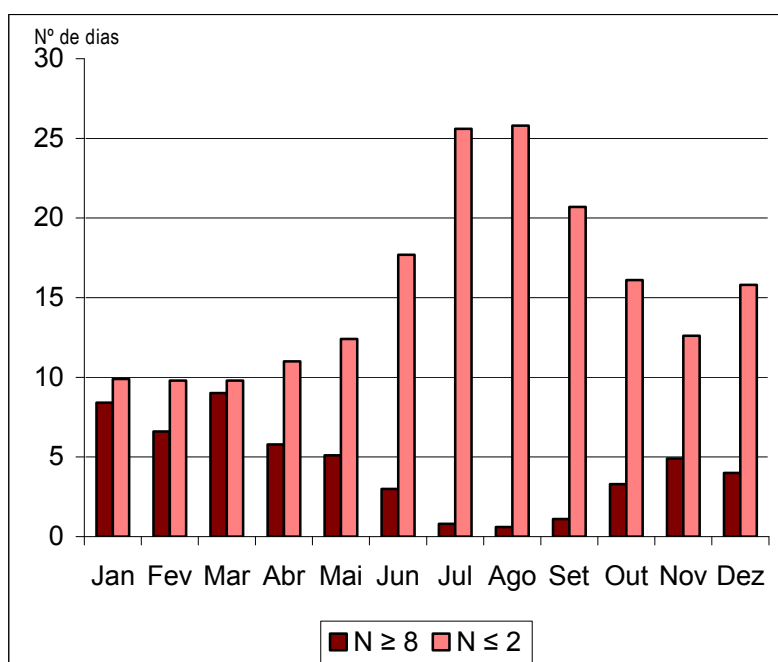
Esta zona é ocasionalmente sujeita à ocorrência de nevoeiros, em particular os nevoeiros litorais, provocados por fenómenos de advecção de massas de ar oceânicas. O nevoeiro é um fenómeno relativamente raro, ocorrendo com maior frequência durante a manhã e, em média, em 0,8 dias/ano.

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 ($N \geq 8$) 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. Geadas, granizo, neve e trovoadas

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 profundo⁹. 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 afeiçãoamento da plataforma litoral, então individualizada.

⁹ Pereira, 1990.

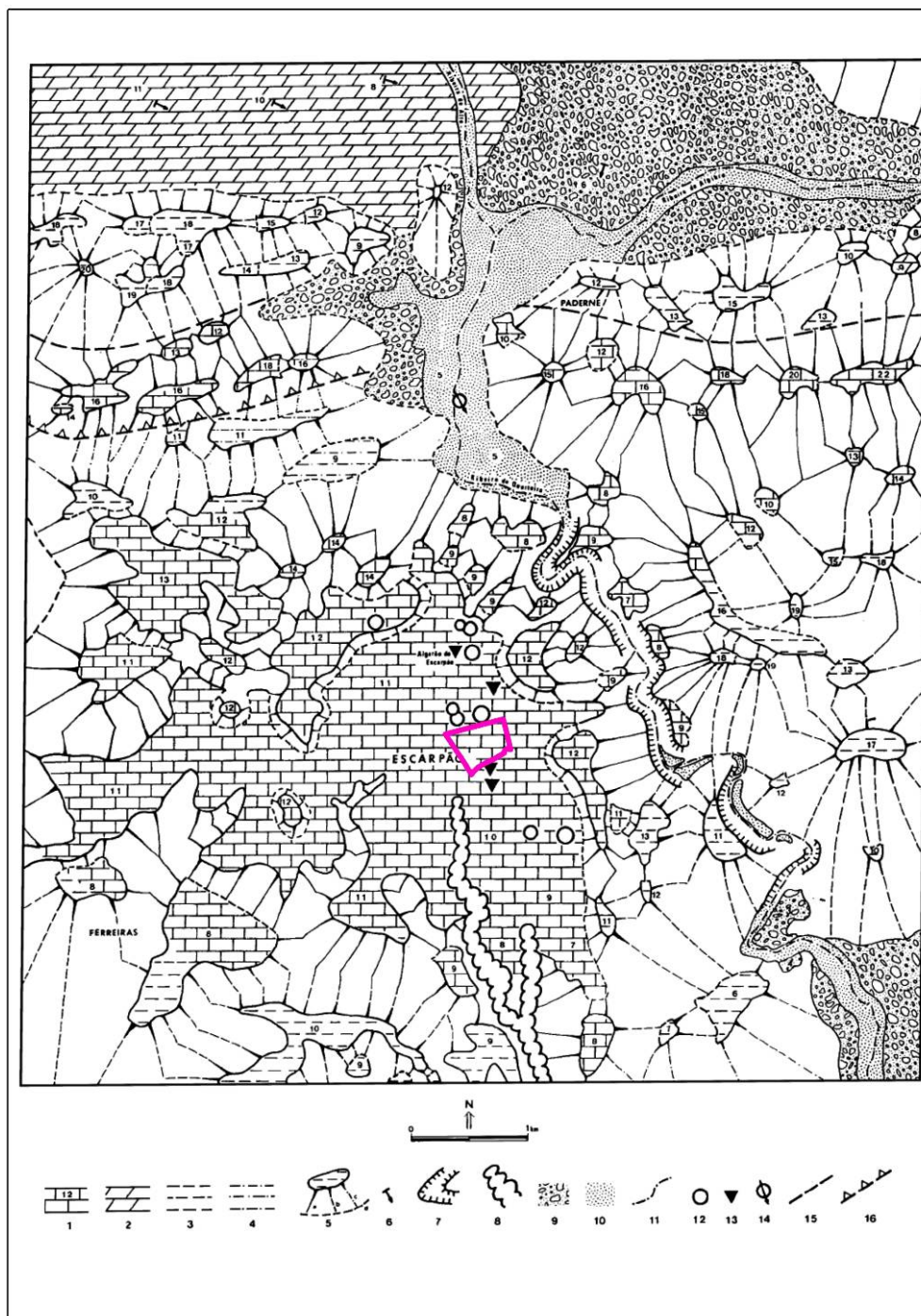
As características do relevo da Orla Algarvia resultam da composição litológica das formações geológicas e da posição entre o mar e as serras do Caldeirão e Monchique. Entre essas formações geológicas, sobressaem os calcários pela importância que têm na génese do relevo cársico. Saliente-se, porém, as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

A pedra 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 WSW¹⁰.

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 aplanção 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 pedra. De acordo com essa figura, a área da pedra insere-se na unidade "aplanção em rochas calcárias" e encontra-se próximo de outras unidades que caracterizam esse carso, nomeadamente, dolinas a Norte, algares a Sul e um vale desorganizado por dolinas a Sudoeste.

¹⁰ Almeida, C. & Crispim, J. A. 1987.



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

1 - aplanção em rochas calcárias (com altitude em decâmetros); 2 - em rochas dolomíticas; 3 - em rochas calco-margosas; 4 - em rochas detriticas; 5 - topo aplanado, vertente em rochas calcárias (a), calco-margosas (b), detriticas (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 área da pedreira, de características essencialmente aplanadas, apresenta cotas que variam entre os 100 m a Este e os 110 m a Norte. Como resultado da atividade extrativa, a área apresenta-se também bastante artificializada, possuindo uma corta, depósitos de materiais e parque de blocos. 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 Algarve¹¹.

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 novas¹².

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.



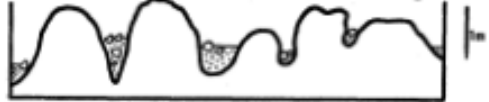




Tomando como referência os tipos de lapiás do carso do Algarve (Figura III.6)¹³ verifica-se que o modelado cársico da área de intervenção apresenta-se sob a forma de lapiás em fase de degradação avançada, onde os depósitos de *terra rossa* cobrem enormes manchas. Os tipos de lapiás predominantes são 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.

¹¹ Almeida, C. 1985.

¹² Crispim, J. A. 1983-85.

¹³ *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 W 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 superficial.

Relativamente ao endocarso a situação é bastante diferente, uma vez que são reconhecidas várias cavidades das quais a mais importante é o Algarão do Escarpão¹⁴. Algumas dolinas funcionam como

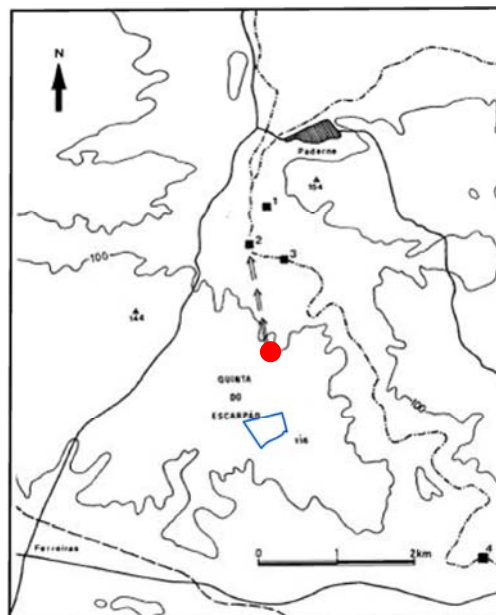
¹⁴ Almeida, C. 1985.

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 constantes. 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 700 m para Norte (Figura III.7). Na tese de Doutoramento de Costa Almeida (1985) são apresentadas as coordenadas do Algarão do Escarpão¹⁵ (referidas sistema Hayford-Gauss, ponto fictício) como:

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



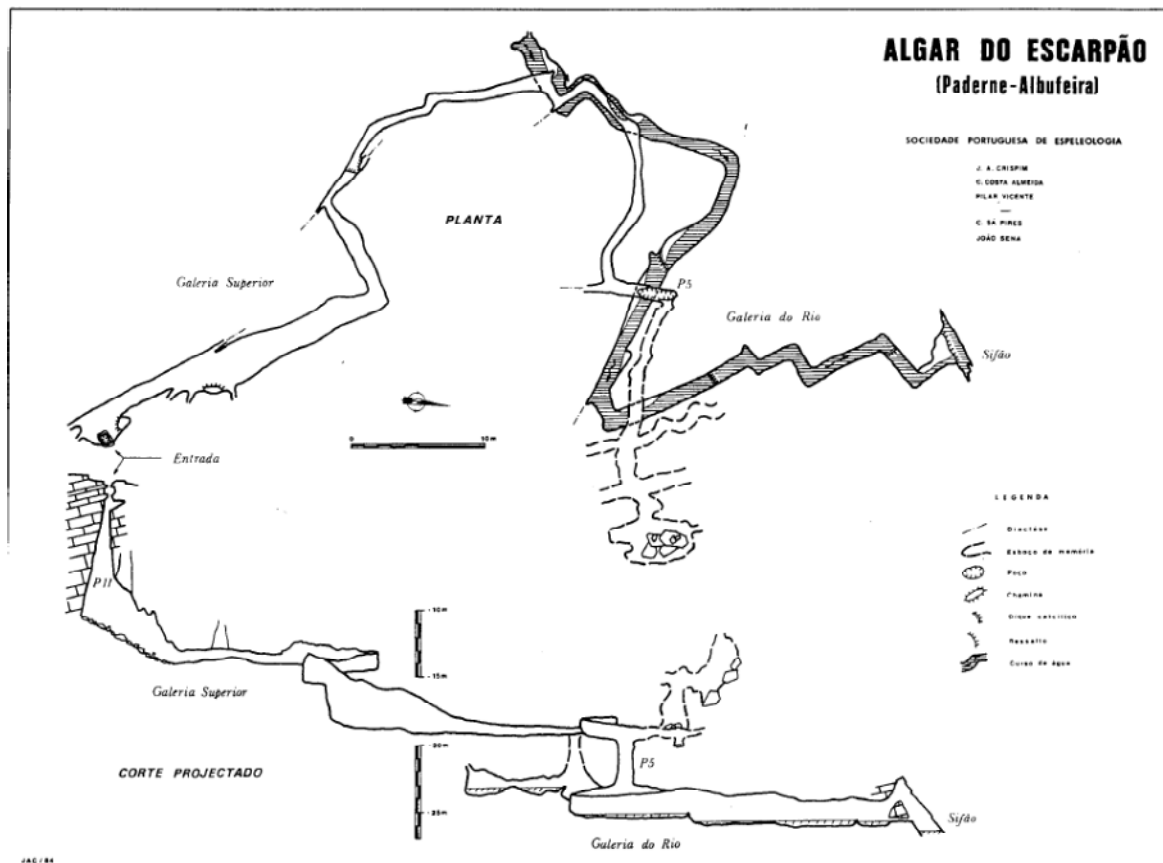
Fonte: Almeida, C. 1985.

Figura III.7 – Localização do Algarão do Escarpão.

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".

¹⁵ Existe também referência à localização do Algarão do Escarpão no descritor do Património Arqueológico e Construído deste EIA que coincide com esta localização.

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 NE¹⁶. Nesse estudo é também apresentada 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.



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 metamorizados da Zona Sul Portuguesa¹⁷. 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*¹⁸.

¹⁶ Almeida, C. & Crispim, J. A. (1987).

¹⁷ Ribeiro *et al.*, 1979.

¹⁸ Manuppella, 1992.

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 (J⁴⁻⁵) 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 *Anchispirocyclus lusitanica* de Fontainhas (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 *Anchispirocyclus lusitanica* de Fontainhas 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 Alpina¹⁹.

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 locais²⁰. O carácter distensivo da bacia mantém-se até ao Cretácico inferior, controlando constantemente a sedimentação, a subsidência e as variações laterais de fácies.

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 hercínico²¹.

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

¹⁹ Oliveira *et al.*, 1984.

²⁰ Manuppella, G. 1992.

²¹ Oliveira *et al.*, 1984

evaporitos hetangianos para o núcleo do diapiro de Albufeira²². 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 6° e 15°) 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 Cádiz. A leste, na região do Arco de Gibraltar, esta convergência processa-se em colisão continental, estabelecida desde o Pliocénico²³.

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.

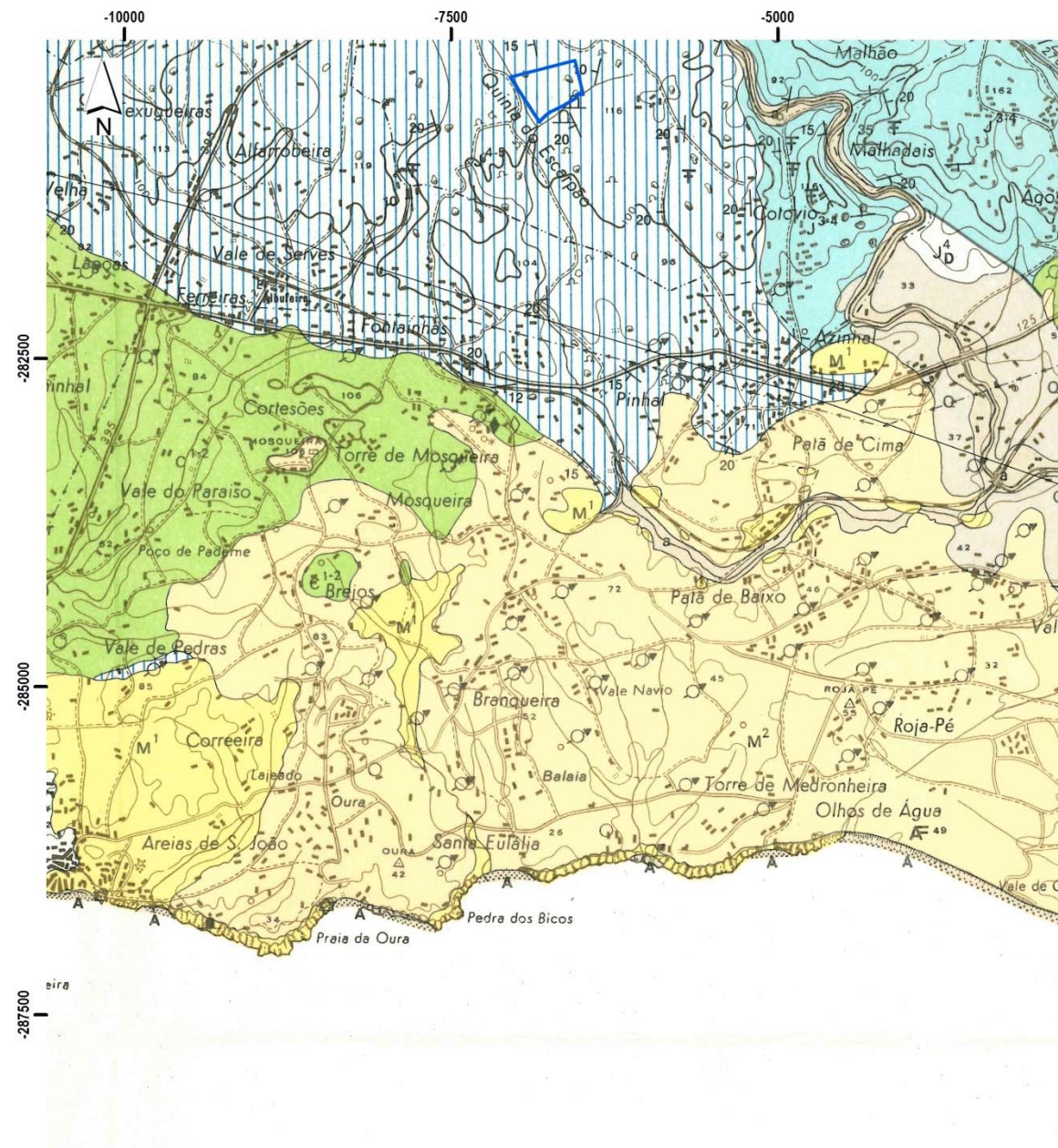
É de salientar que a génese e evolução da plataforma litoral do SW de Portugal continental se diferenciou a partir da Peneplanície Alentejana e continuou a evoluir de forma poligénica em ambiente marinho litoral pouco profundo²⁴.

A evolução poligénica da aplanção 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.

²² Rocha *et al.*, 1989.

²³ Cabral, 1995.

²⁴ Pereira, 1990



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

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)

A evolução da aplanção 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 continente²⁵.

1.3.5. Levantamento litológico

Como já foi referido, a área da pedreira encontra-se totalmente inserida numa única formação (J⁴⁻⁵), 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 *Anchispirocyclus lusitanica* de Fontainhas.

Em termos litológicos o calcário presente na área da pedreira forma camadas de espessura máxima a rondar os 2 m de calcários cristalinos com aptidão ornamental. Os calcários apresentam tonalidades essencialmente esbranquiçadas, embora possua também tonalidades cinzento claras e creme esbranquiçadas e possuem uma textura do tipo *mudstone*.

Por vezes apresenta intercalações de calcário cinzento claro com níveis de matéria orgânica que acompanham a estratificação. Intercaladas entre camadas ocorrem níveis de margas calcárias, margas, argilas calcárias e/ou argilas vermelhas. Estes níveis, lenticulares, possuem espessuras inferiores a 0,5 m e não possuem qualquer aptidão ornamental.

A área da pedreira caracteriza-se estruturalmente por apresentar uma estrutura tipo monoclinal com pendor médio na ordem dos 10º para Sudoeste. A estratificação apresenta direções entre N10W e N40W.

A possança total das várias camadas de calcário com aptidão ornamental ronda atualmente, na frente existente, cerca de 12 m, sendo de prever que possa atingir cerca de 20 m. Para Oeste são reconhecidos mais dois níveis de calcários com aptidão ornamental com espessuras da ordem dos 10-15 m. Deste modo, os níveis de calcário com aptidão ornamental encontram-se intercalados com calcários sem aptidão ornamental e que constituirão os estéreis da pedreira.

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*, possuindo uma aptidão ornamental muito limitada, devido à presença desses materiais.

²⁵ Cabral, 1995.

1.4. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

1.4.1. Introdução

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

Neste âmbito, caracteriza-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 caracterização das águas superficiais baseou-se nos elementos publicamente disponíveis e trabalhos de campo, nomeadamente através de:

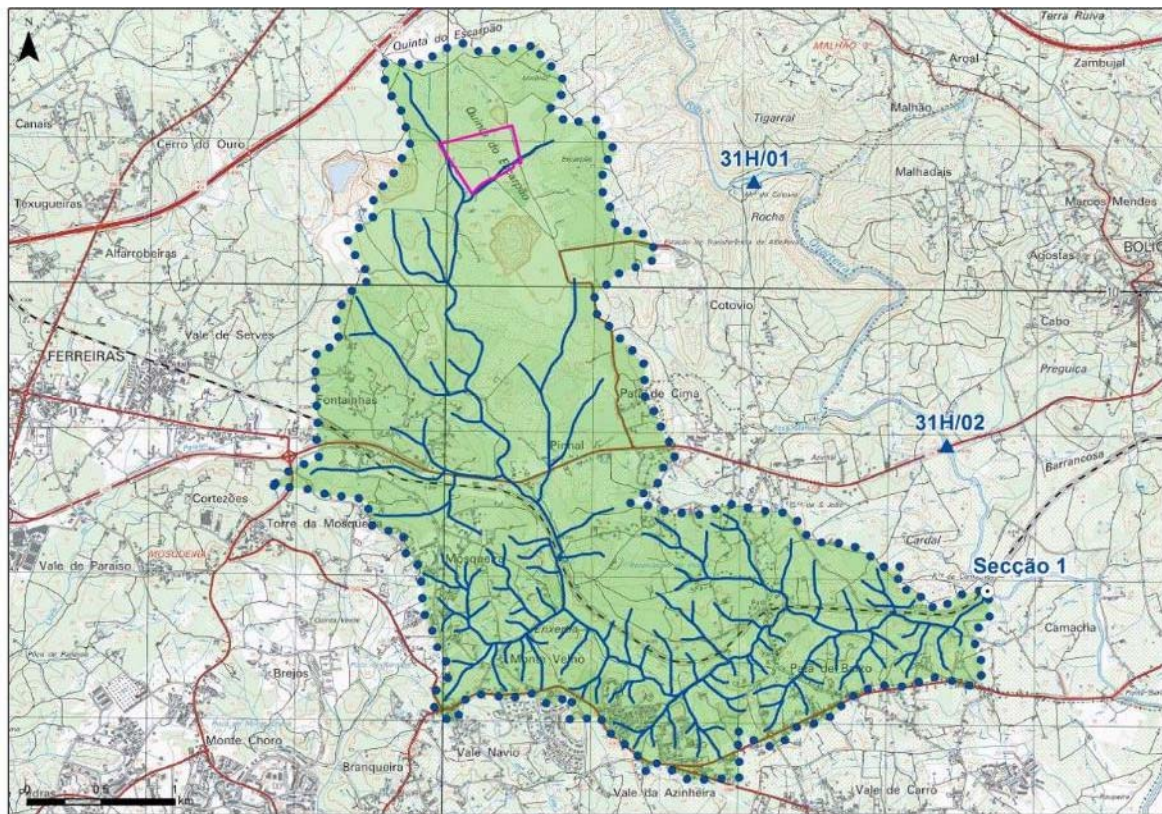
- Base de dados do SNIRH (Instituto da Água);
- Base de dados do Atlas do Ambiente (Instituto do Ambiente);
- Plano de Gestão da Bacia Hidrográfica – Região Hidrográfica do Algarve RH8 (2011)

A caracterização 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 (Instituto 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.



Legenda

- Linhas de água
- ▲ Estação Hidrométrica
- Secção da BH
- BH1 - Afluente da Rib. de Quarteira

Área de estudo

- ▭ Pedramoca

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 km²) subordinada à ribeira de Quarteira, cuja bacia hidrográfica abrange uma área de 442 km².

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 km² 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 Alportel²⁶.

O escoamento anual caracteriza-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 precipitação²⁷.

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 exurgências de águas subterrâneas situadas no leito da ribeira ganham especial relevância ao possibilitar a formação de pêsos, 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 Sotavento²⁸.

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)²⁹.

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 característicos da ribeira de Quarteira.

²⁶ Almeida, 1985.

²⁷ Loureiro, 1983.

²⁸ PGBH, 2011.

²⁹ PGRH, 2011.



Fonte: Carapeto (2006).

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



Fonte: Carapeto (2006).

Figura III.12 – Aspetos da ribeira de Quarteira próximo de Castelo de Paderne, evidenciando o regime sazonal da ribeira: durante o Inverno (à esquerda) e durante o Verão (direita).

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.



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 APA³⁰, 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.

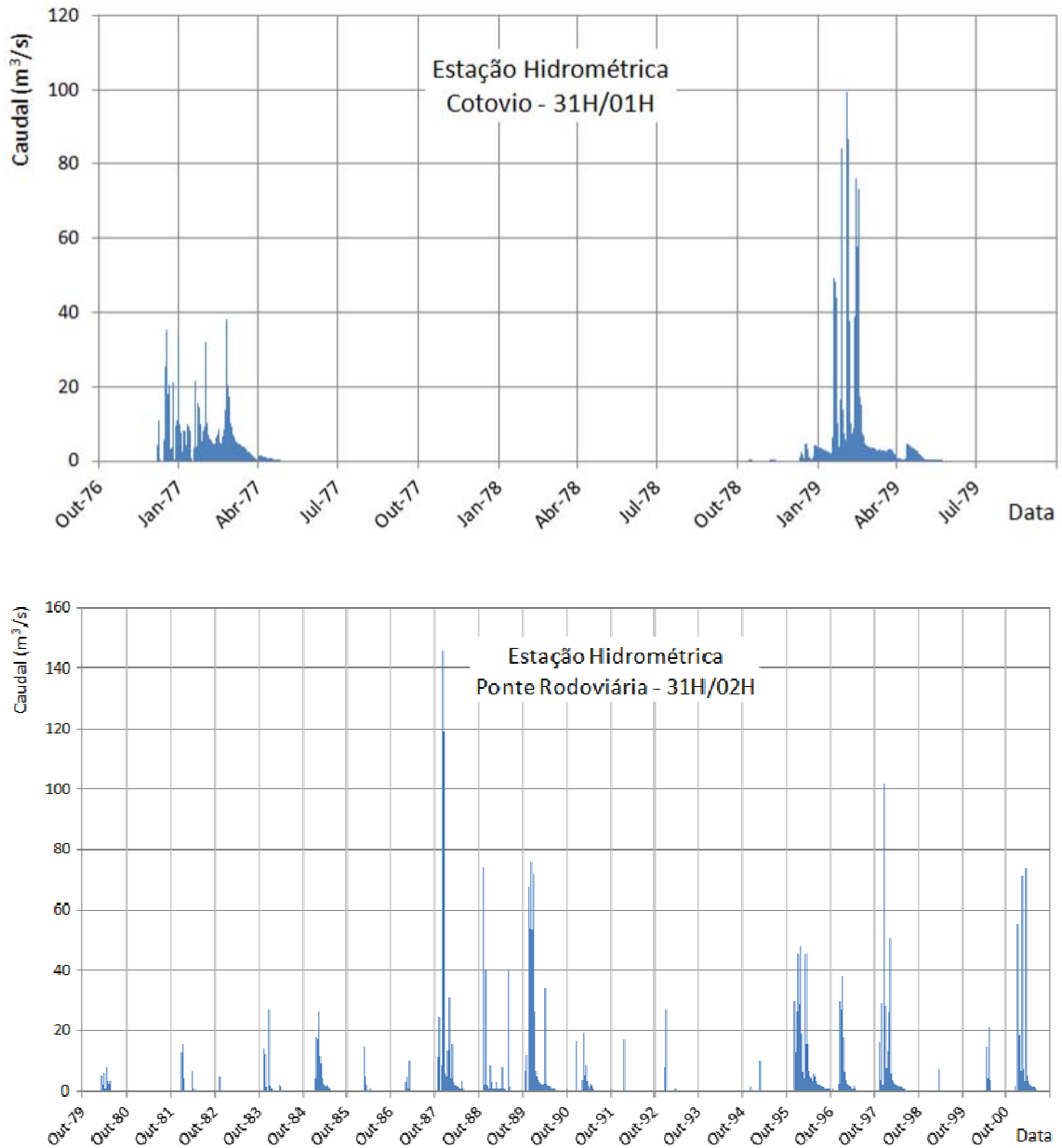
CÓD. SNIRH	DESIGNAÇÃO	MER (M)	PAR (M)	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO	PARÂMETRO	REDE
31H/01H	Cotovio	195 081	19 381	1976 - 1979	Caudal médio diário (m ³ /s)	Hidrométrica
31H/02H	Ponte Rodoviária (EN 125)	196 337	17 560	1979 - 2001	Caudal médio diário (m ³ /s)	Hidrométrica

Nota: Sistema de coordenadas Datum Lisboa IGeoE

Fonte: SNIRH

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, excepcionalmente, acima de 100 m³/s (Figura III.14), evidenciando o controlo cársico das nascentes na origem das ribeiras tributárias (Alte e Algibre).

³⁰ Ex-Instituto da Água (INAG).



Fonte: SNIRH³¹.

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.

³¹ <http://snirh.pt/>

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

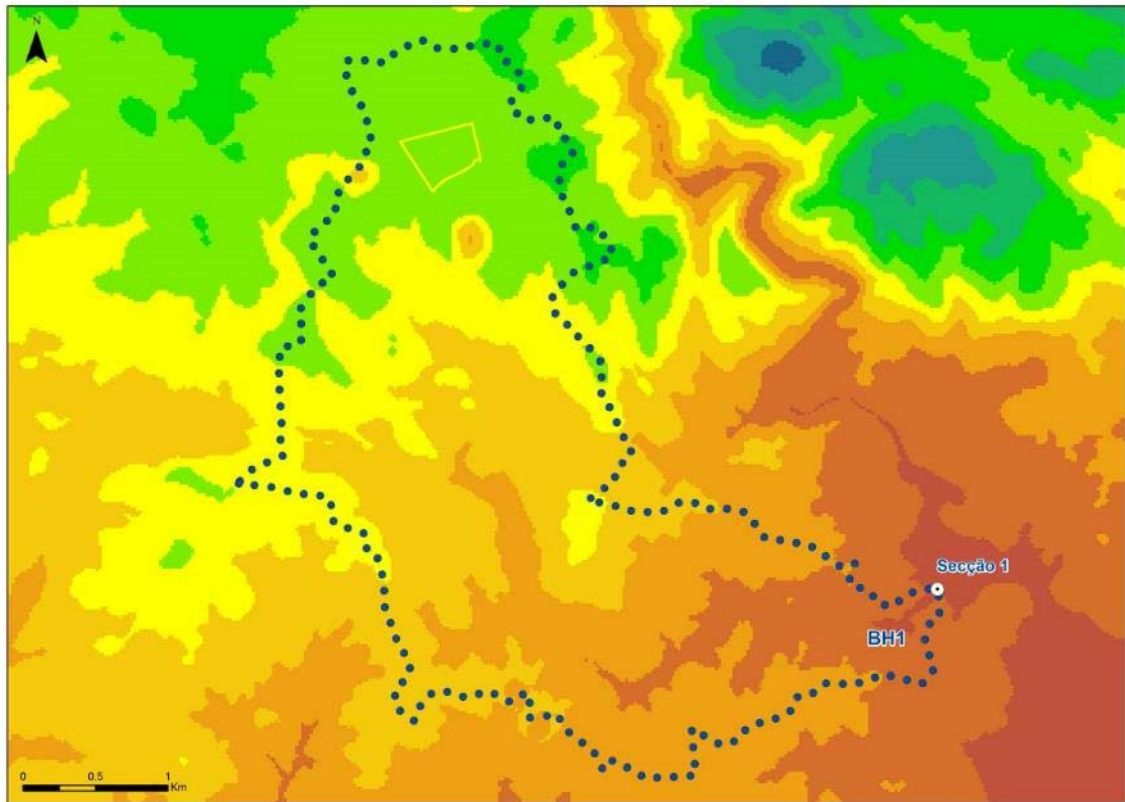
A análise fisiográfica da bacia hidrográfica indica que se trata de pequena bacia de forma marcadamente alongada (Quadro III.5).

Quadro III.5 – Características geométricas da bacia hidrográfica

BACIA HIDROGRÁFICA	ÁREA (KM ²)	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 conseqüentemente no escoamento. Na Figura III.15 apresenta-se a carta hipsométrica para a bacia hidrográfica estudada.



Legenda

- ● ● Bacia Hidrográfica (BH)
- Seção das BH's

Áreas de estudo

- Pedreira Pedramoca

Hipsometria (m)

< 20	120 - 140
20 - 40	140 - 160
40 - 60	160 - 180
60 - 80	180 - 200
80 - 100	
100 - 120	

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.

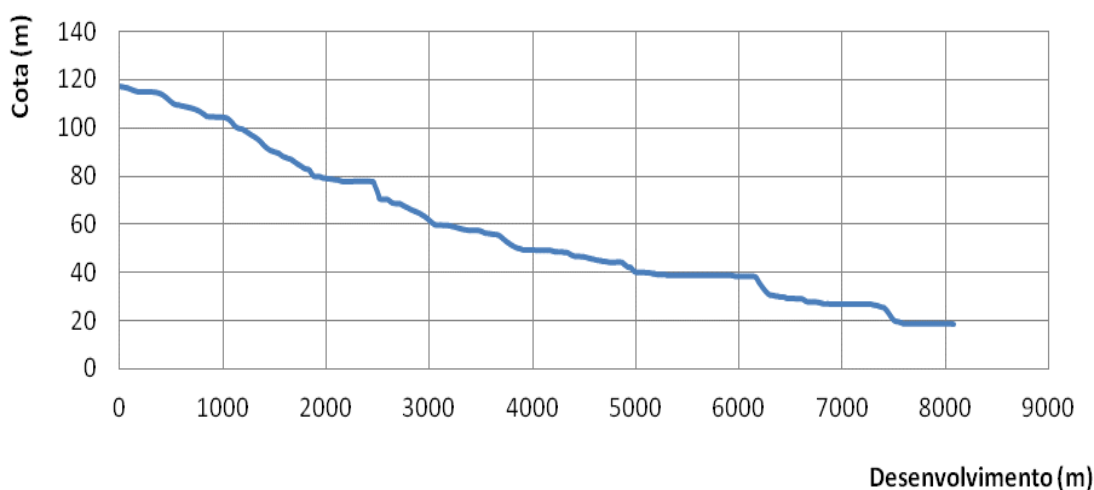


Figura III.16 – Perfil longitudinal da linha de água principal.

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.

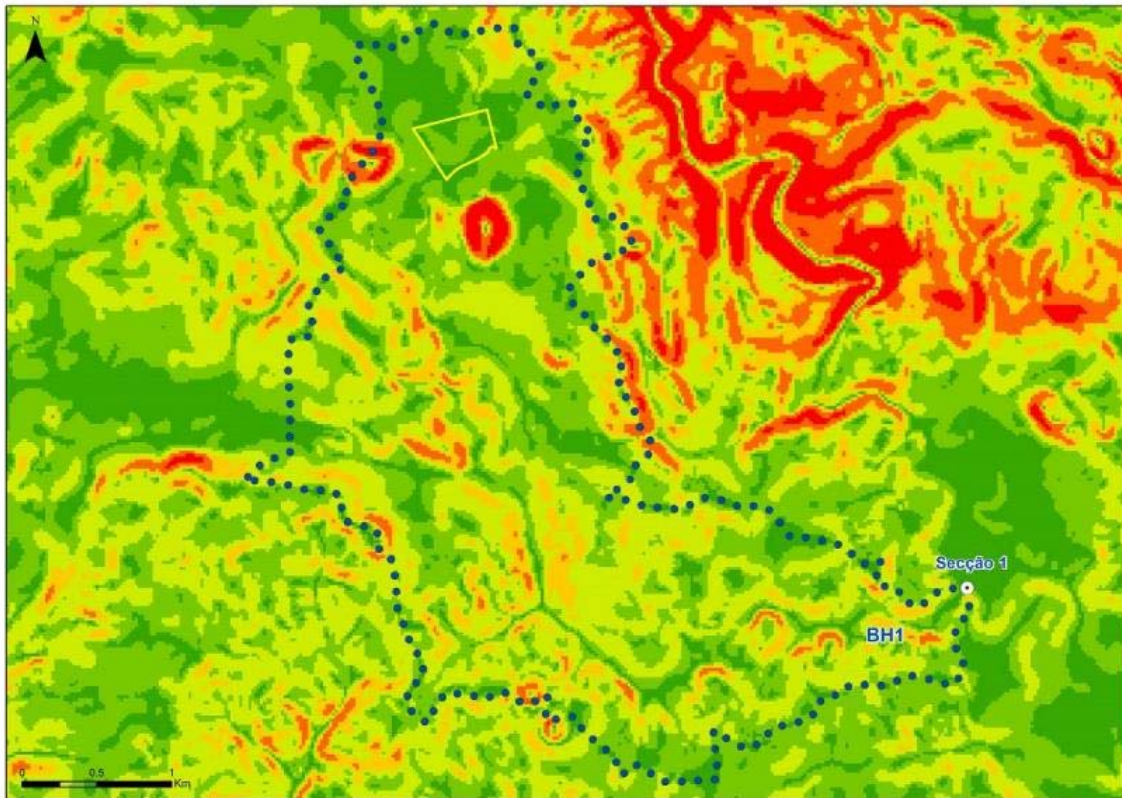
BACIA HIDROGRÁFICA	INCLINAÇÃO MÍNIMA DAS VERTENTES (%)	INCLINAÇÃO MÉDIA DAS VERTENTES (%)	INCLINAÇÃO MÁXIMA DAS VERTENTES (%)
BH 1	0.02	5.9 (suave)	44.2

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 caracterizar no estudo das cheias, uma vez que o tempo de concentração depende das características geométricas da mesma (Quadro III.8).

Quadro III.8 – Características da linha de água principal

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



Legenda

- Bacia Hidrográfica (BH)
- Secção das BH's

Áreas de estudo

- Pedreira Pedramoca

Declives (%)

- > 2
- 2 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 25
- < 25

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

1.4.4. Estudo Hidrológico da Bacia 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.

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

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 INAG³².

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

³² 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 Racional³³ e da Fórmula de Loureiro³⁴.

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 (m³/s)

C- coeficiente da fórmula racional

i- intensidade da precipitação correspondente ao período de retorno (mm/h)

A- área da bacia hidrográfica (km²)

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.

³³ in Lencastre & Franco, 2006.

³⁴ 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:

- Q_p - 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 5".

Quadro III.16 – Valores finais dos caudais de ponta de cheia (m³/s).

BACIA HIDROGRÁFICA	CAUDAIS DE PONTA DE CHEIA (M³/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 superficiais

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 seca 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 caracterização da massa de água subterrânea de Albufeira-Ribeira de Quarteira foi realizada por Almeida (1985), Silva (1988), Almeida et 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 FREEZE³⁵ revelou as descargas de água doce subterrânea em meio marinho no setor sul do aquífero e o respetivo contexto hidrogeológico³⁶.

A caracterização 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 Ambiente³⁷ e o Geoportal do LNEG³⁸;
- 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*.

1.5.2. Enquadramento Geológico

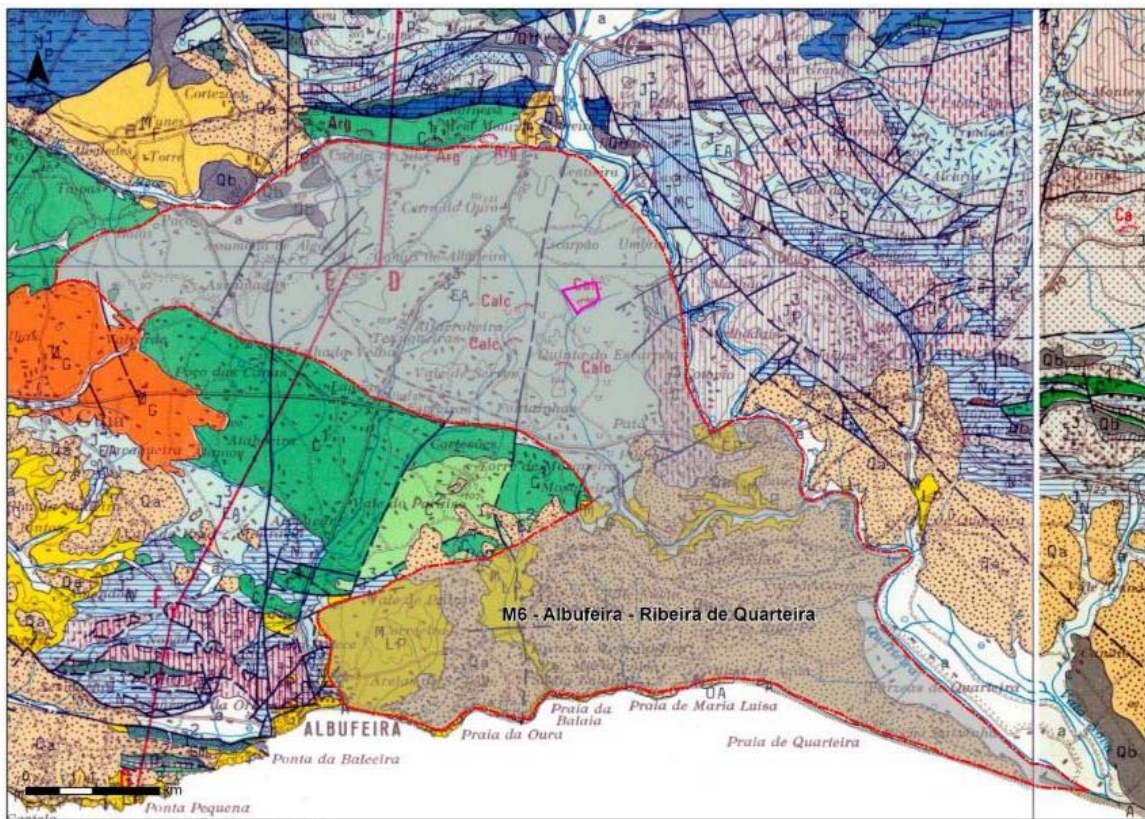
O Sistema Aquífero de Albufeira-Ribeira de Quarteira tem uma área aproximada de 55 km² e insere-se numa zona de grande complexidade estratigráfica e estrutural. As formações aquíferas fundamentais são de natureza detrítico-carbonatada e calcária, datadas do Miocénico e do Jurássico superior, dando origem 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).

³⁵ Submarine FRESHwater dischargeS CharacteriZation and Evaluation study on their impact on the Algarve coastal ecosystem (2010-2013)

³⁶ Costa et al., 2013; Sousa et al., 2014, Hugman et al., 2014, Alain et al., 2015, Fernandes et al., 2015.

³⁷ www.snirh.pt.

³⁸ <http://geoportal.lneg.pt>.



Fonte: Adaptado de Manuppella et al., 1992

J³_{EA} – 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 carsificado³⁹.

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.

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*).

³⁹ Almeida et al., 2000.

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 Langhiano⁴⁰. 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.

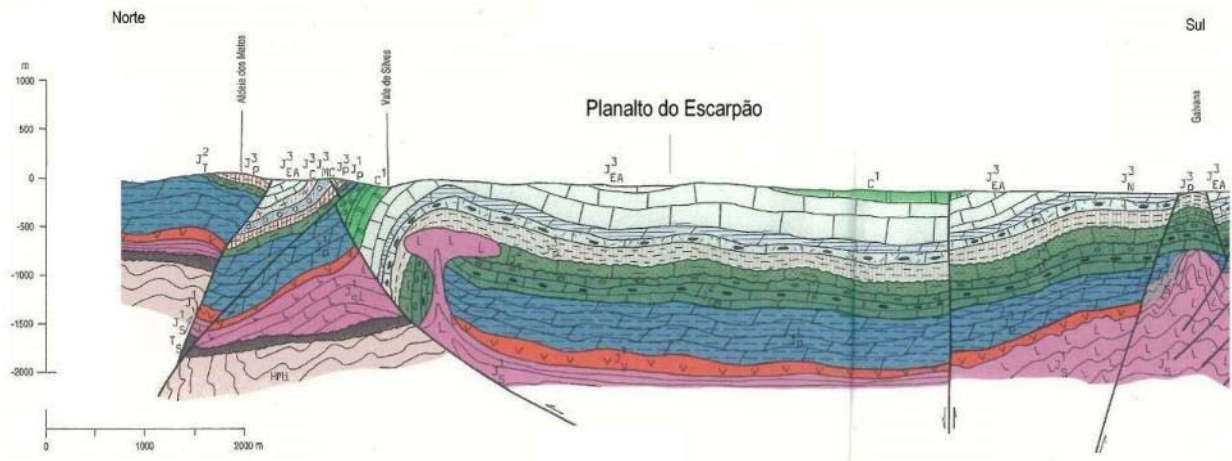
O sistema de Albufeira-Ribeira de Quarteira é constituído por dois aquíferos principais. O mais meridional tem por suporte principal a Formação carbonatada Lagos-Portimão e o que se situa a Norte tem por suporte as formações calcárias e dolomíticas do Jurássico superior.

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).

⁴⁰ Pais, 1982; Antunes *et al.*, 1981.



Adaptado de Manuppella *et al.*, 1992

Legenda

C1- Cretácico; J³_{EA} – Calcários do Escarpão (Jurássico superior); J³_N – Dolomitos de Santa Bárbara de Nexe; J³_J Calcários com nódulos de sílex de Jordana; J³_P– Calcários e margas de Peral; J²_T – Calcários e margas de Telheiro; J²_{GM} – Margo-calcários de Guilhem e Calcários com nódulos de sílex do Malhão; J¹_P - Dolomitos e calcários dolomíticos da Formação da Picavessa; J¹_S – Complexo vulcano-sedimentar básico; J¹_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 importante⁴¹. 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-quadernário 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%⁴².

De acordo com os trabalhos mais recentes⁴³ 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 hm³ numa área de 54,55 km².

⁴¹ Almeida *et al.*, 2000.

⁴² Silva, 1988.

⁴³ 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 região⁴⁴.

Considerando a recarga associada às ribeiras (1,64 hm³/ano) que cruzam a massa de água subterrânea, verifica-se uma recarga média anual a longo prazo de 18,00 hm³/ano. Tendo em conta os valores de recarga apresentado e as estimativas de descargas para os ecossistemas aquáticos e terrestres da massa de água subterrânea (0,82 hm³/ano) os recursos hídricos disponíveis são da ordem dos 17,18 hm³/ano⁴⁵.

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 exurgências 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 fluído com velocidades médias entre 10 e 15 m/h⁴⁶. Porém, mais para sul daquele planalto, o escoamento deverá processar-se para sul⁴⁷. Tal situação foi confirmada pelos levantamentos piezométricos no âmbito do presente EIA⁴⁸.

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 segundo⁴⁹ 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. 125⁵⁰.

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/ano⁵¹.

De acordo com o Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que Integram a Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve – RH8,⁵² 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

⁴⁴ Oliveira, 2003.

⁴⁵ PGRH, 2011.

⁴⁶ Almeida & Crispim, 1987.

⁴⁷ Almeida *et al.*, 2000.

⁴⁸ Relativamente ao eventual estudo de sumidouros e exurgências no leito da ribeira de Quarteira, a comparação hidrogeoquímica das exurgências 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.

⁴⁹ Almeida *et al.*, 2000.

⁵⁰ Reis, 2007.

⁵¹ PGRH, 2011.

⁵² *idem*

em funcionamento em 2009 são todas particulares, existindo contudo 23 captações públicas, mas em situação de reserva, maioritariamente desde 2000.

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 hm³/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 águas⁵³.

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 crítica à extração de água subterrânea, na qual se condicionam novos pedidos de licenciamento de captações de águas subterrâneas⁵⁴. 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 dependente 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 Sudoeste⁵⁵.

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).

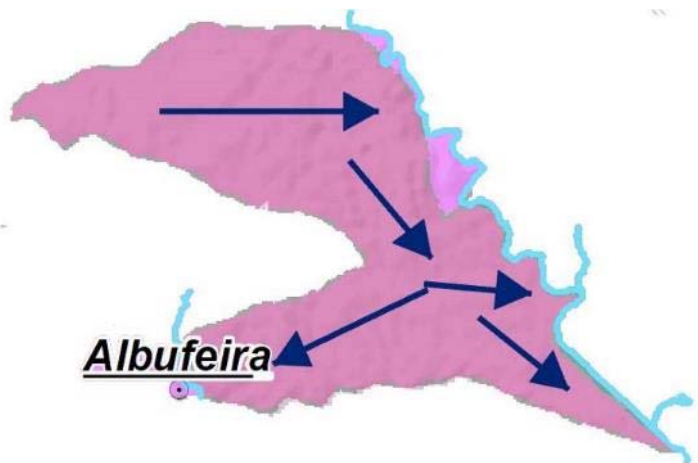
São atualmente conhecidos vários pontos de descarga, onde são debitados vários litros por segundo, nos Olhos de Água e na ribeira de Quarteira, sendo esta influente e efluente, pelo que apresenta condições de manutenção de ecossistemas dependentes das águas subterrâneas⁵⁶.

⁵³ *ibidem*

⁵⁴ DRAOT Algarve, 2002.

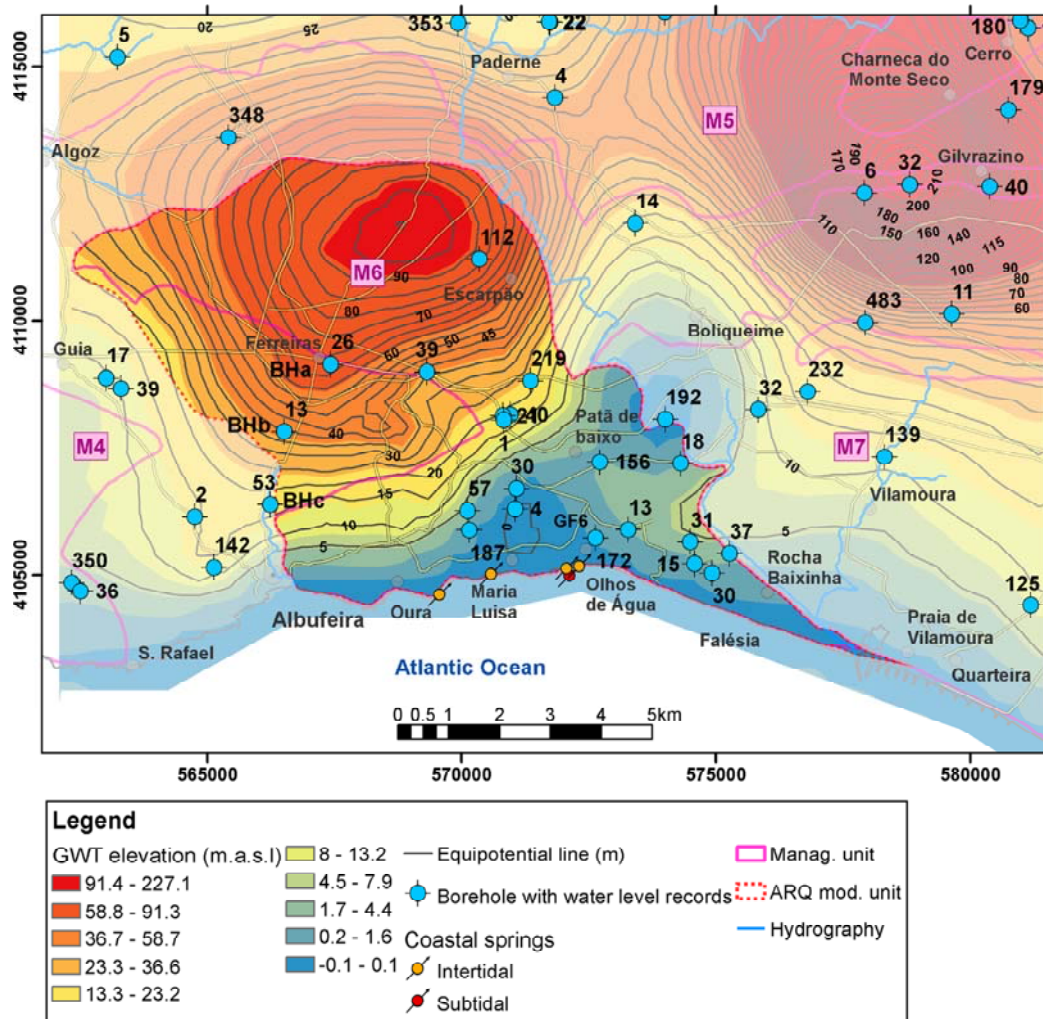
⁵⁵ Almeida *et al.*, 2000.

⁵⁶ 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.17⁵⁷.

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 profundidade⁵⁸.

Através de ensaios de bombagem foram obtidos alguns valores de transmissividade que se situam sempre acima dos 2000 m²/dia. Usando um método aproximado foi possível estimar a transmissividade para outras 30 captações, situando-se os valores entre 84 e 3080 m²/dia, com média igual a 540 m²/dia e mediana de 235 m²/dia⁵⁹.

Deste modo, verifica-se que se está em presença de um aquífero com uma produtividade média, normalmente acima de 30 m³/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 cloretos⁶⁰.

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 120-150⁶¹.

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 caracterização 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.

⁵⁷ Almeida *et al.*, 2000.

⁵⁸ Almeida, 1985; Almeida & Silva, 1990.

⁵⁹ Almeida & Silva, 1990.

⁶⁰ Almeida *et al.*, 2000.

⁶¹ *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 (Figura III.22 e Quadro III.18).

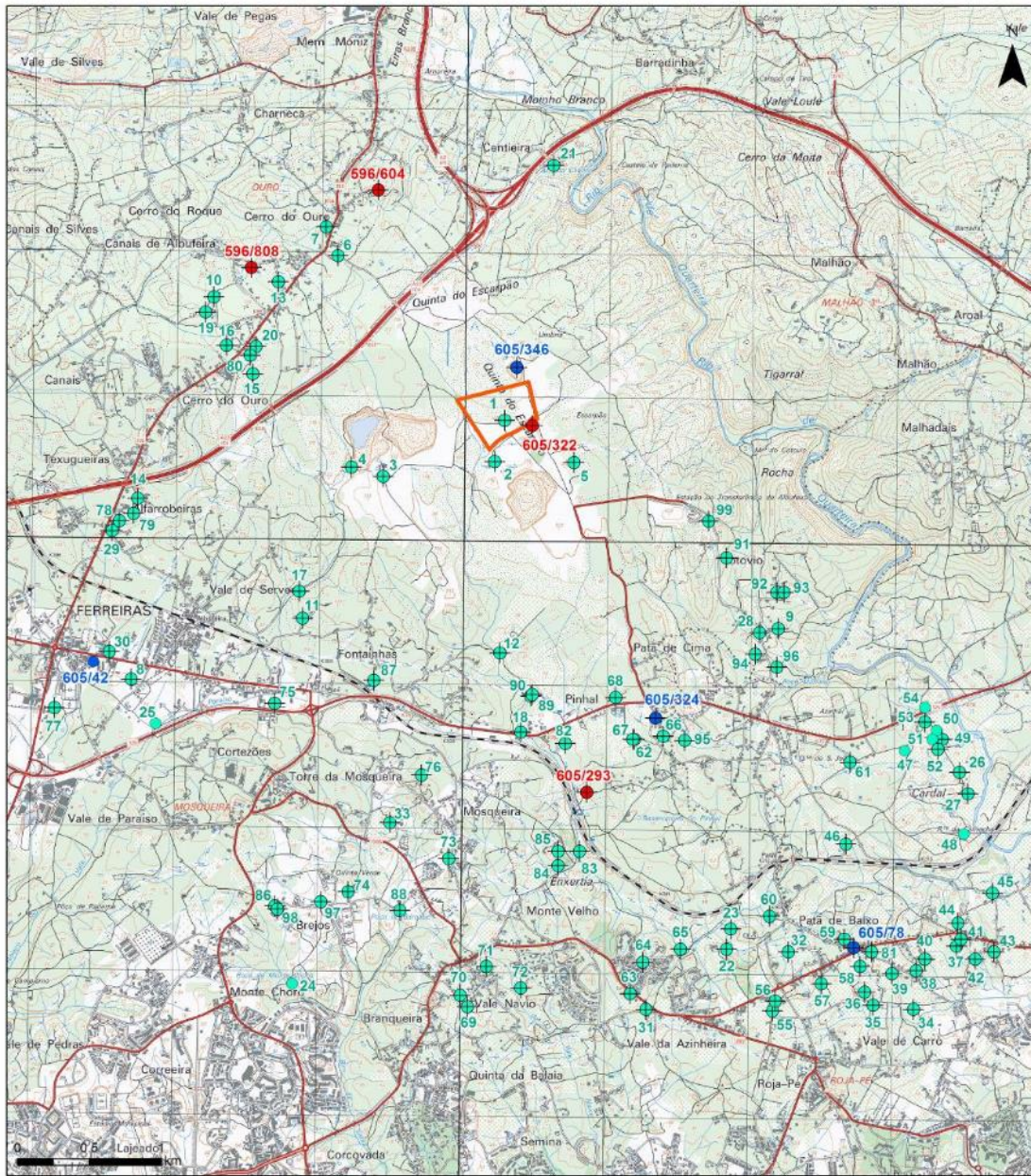
Do total de origens de água subterrânea inventariadas, 6 são captações públicas da Câmara Municipal de Albufeira na situação de reserva e as restantes são captações particulares e do SNIRH. Destas, quatro estão convertidas em piezómetros de monitorização do SNIRH (nº de ordem 605/42, 605/78, 605/324 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 público é assegurado pelas 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 vigor⁶², 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.

⁶² 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 Pedramoca

Figura III.22 - Mapa de inventário hidrogeológico.

(Página intencionalmente deixada em branco)

Quadro III.18 - Inventário hidrogeológico com características das captações.

REF.	REF. ORIGINAL	MER. (M)	PAR (M)	LOCAL	TIPO	ANO	PROF. (M)	CAUDAL (L/s)	UTILIZAÇÃO	FONTE
1	Furo Pedreira "Escarpão n.º 5"	-6726	-280502	Pedreira Pedramoca (Escarpão)	Furo	2008/2009	150	-	Instalações sociais	Inventário 2015
2	Furo Secil Britas (fora de serviço)	-6795	-280789	Pedreira Secil Britas (Escarpão)	Furo	-	-	-	Fora de serviço	Inventário 2015
3	Furo F1 Pedreira Costa & Costa (605/343)	-7570	-280891	Pedreira Costa & Costa (Escarpão)	Furo	-	200	-	Instalações sociais	Inventário 2015
4	Furo F2 Pedreira Costa & Costa	-7790	-280826	Pedreira Costa & Costa (Escarpão)	Furo	-	180	-	Estação de tratamento	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
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

REF.	REF. ORIGINAL	MER. (M)	PAR (M)	LOCAL	TIPO	ANO	PROF. (M)	CAUDAL (L/s)	UTILIZAÇÃO	FONTE
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
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

REF.	REF. ORIGINAL	MER. (M)	PAR (M)	LOCAL	TIPO	ANO	PROF. (M)	CAUDAL (L/s)	UTILIZAÇÃO	FONTE
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
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

REF.	REF. ORIGINAL	MER. (M)	PAR (M)	LOCAL	TIPO	ANO	PROF. (M)	CAUDAL (L/s)	UTILIZAÇÃO	FONTE
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
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

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 MODFLOW² e de rastreio de partículas MODPATH³, 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].

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

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;

S_s - 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 obtêm-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 km². 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 (Rib^a de Quarteira) em todas as células que constituem os limites do modelo, à exceção da área correspondente à margem esquerda da Rib^a de Quarteira (zona oriental 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.

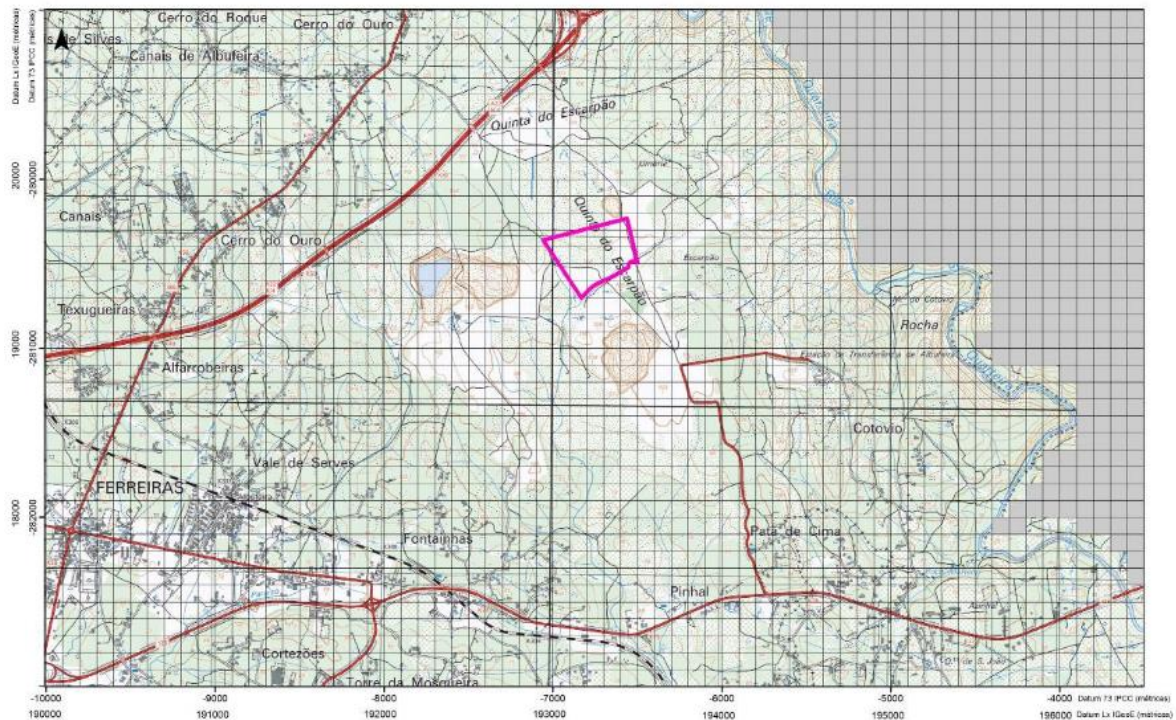
³ Pollock, 1989, 1994; Chiang & Kinzelbach, 1993.

modelo), 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 m²/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 impacto 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 especialistas¹.

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



Pormenor das folhas 596 e 605 da Carta Militar do IGeoE.

Figura III.23 - Área abrangida pela modelação matemática com localização da área de intervenção.

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
Coefficiente 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*).

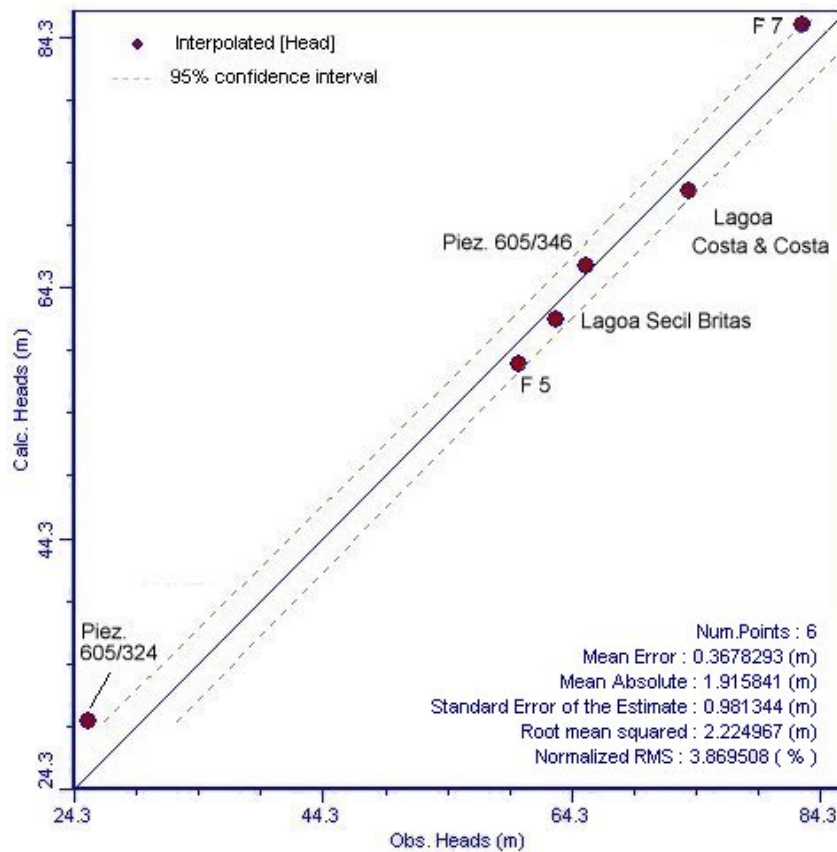


Figura III.24 - Piezômetros e reta de calibração do modelo matemático.

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 EN125 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).

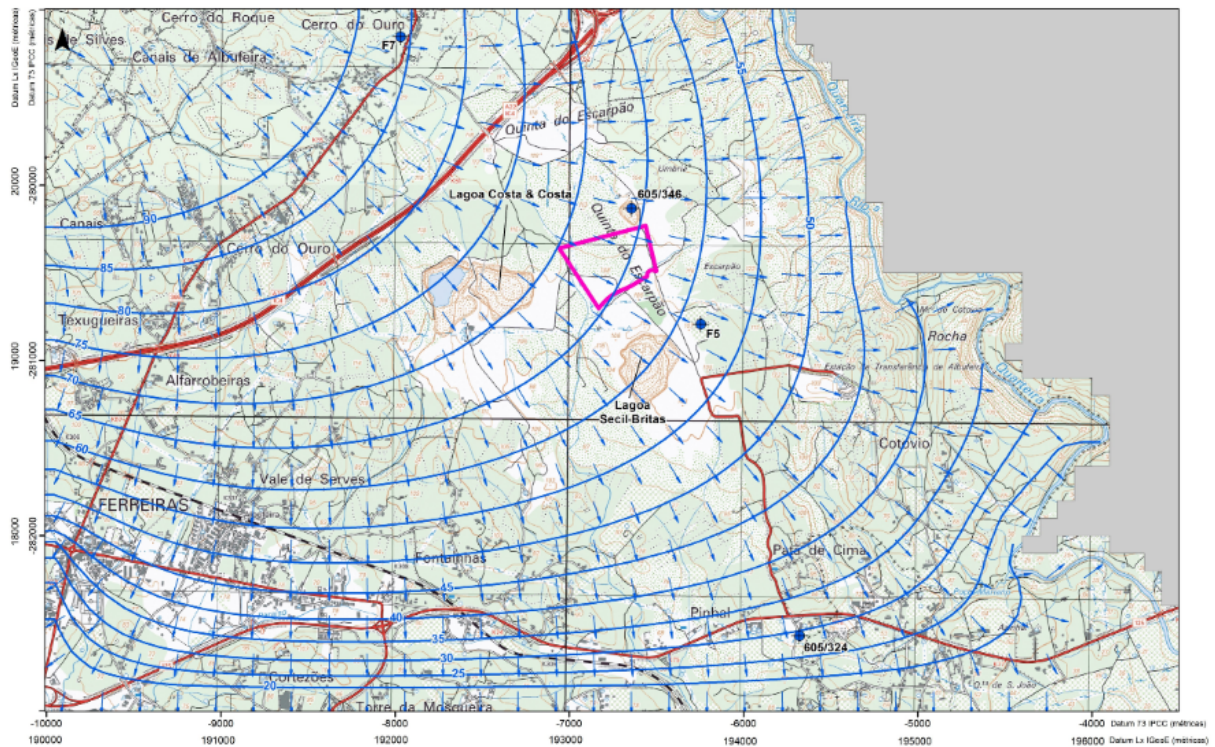


Figura III.25 – Escoamento subterrâneo na área modelada (isopiezas e direções preferências).

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 atual¹ e trabalhos anteriores da VISA Consultores SA².

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 diaclases 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 Pedramoca e a Figura III.27 ilustra um perfil N-S que atravessa a pedreira Pedramoca (e a pedreira Secil Britas a sul). A lagoa da pedreira, Secil Britas funciona na prática, como elemento de calibração do modelo matemático.

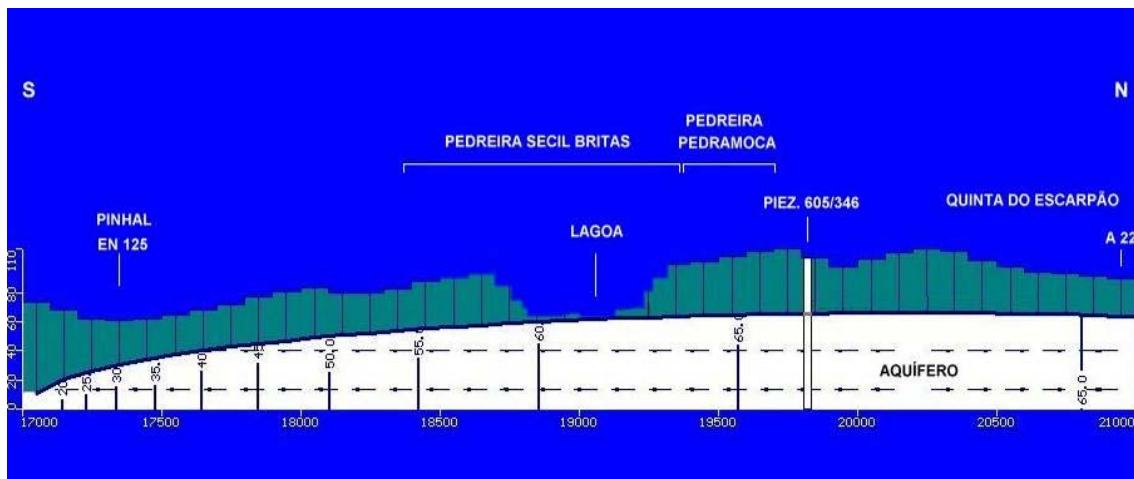
¹ PGRH, 2011.

² VISA Consultores 2000, 2008.



Perfil longitudinal E-W na zona da pedra Pedramoca e Rib. de Quarteira.

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



Perfil longitudinal N-S na zona da pedra Pedramoca.

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

1.5.6. Caraterização 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 carsico-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 areno-argilosos ("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 nas lagoas 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 atual¹ e trabalhos anteriores da VISA Consultores S. A.².

A caracterização 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 66 m e os 70 m.

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

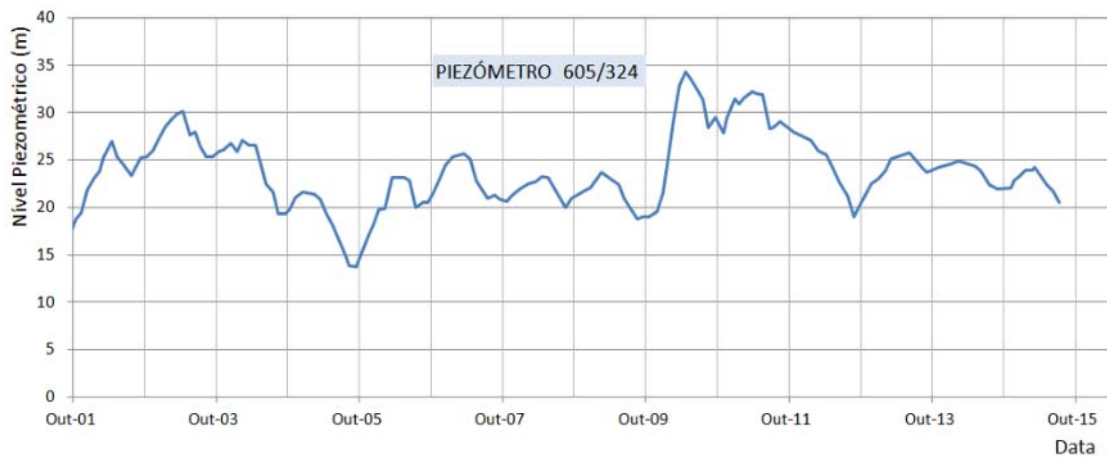
REFERÊNCIA	PIEZÓMETRO 605/324	PIEZÓMETRO 605/346
Tipo de Ponto Água	Furo vertical	Furo vertical
Tipo de Rede	Vigilância (Piezometria)	Vigilância (Piezometria)
Estado	Ativo	Ativa
Unidade Hidrogeológica	Orla meridional	Orla meridional
Sistema Aquífero	M6 – Albufeira-Rib.de Quarteira	M6 – Albufeira-Rib.de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

¹ PGRH, 2011.

² VISA Consultores, 2000, 2008.

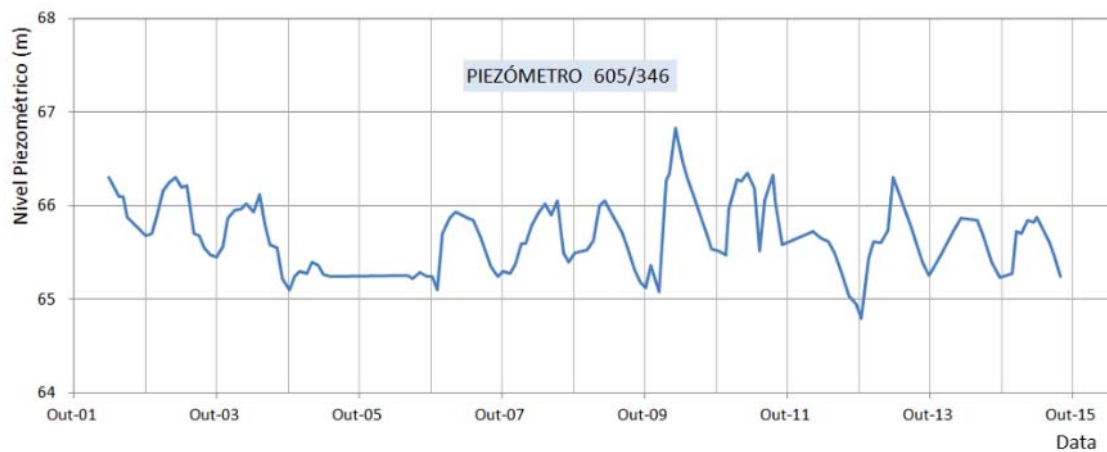
REFERÊNCIA	PIEZÓMETRO 605/324	PIEZÓMETRO 605/346
Coord. Mer (m)	- 5 677	- 6 641
Coord. Par (m)	- 28 2571	- 28 0133
Cota (m)	68,84	68,00
Período	1989 - 2015	2002-2015
ARH	Algarve	Algarve
Distrito	Faro	Faro
Concelho	Albufeira	Albufeira
Localidade	Patã de Cima	Quinta do Escarpão

Fonte: SNIRH.



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

Na pedreira "Escarpão n.º5" a origem de água é proveniente do furo de captação F1 (Figura III.30), cuja localização é indicada no mapa de inventário hidrogeológico. Ali são captados aproximadamente 600 m³/mês, dos quais cerca 590 m³/mês para a atividade industrial (corte de pedra) e 10 m³/mês para abastecimento das instalações sociais.



Figura III.30 – Furo de captação F1

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 n.º 306/2007, 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 n.º 306/2007, 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 n.º 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 n.º 236/98, de 1 de Agosto. Articulados com o Decreto-Lei n.º 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 conseqüente 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, escombreciras, 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 conseqüência 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 conseqüente 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. Os combustíveis existentes nas instalações são armazenados em depósito estanque, devidamente isolado e impermeabilizado. O manuseamento de óleos, em particular as manutenções da maquinaria e veículos de cada uma das pedreiras será efetuado em oficinas representantes da marca, já as pequenas manutenções poderão ser realizadas nas oficinas existentes nas pedreiras.

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 será efetuada para fossa séptica estanque, esgotada periodicamente por empresa credenciada para o efeito, não constituindo, por isso, fonte de contaminação

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).

Na envolvente da área de intervenção 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 caracterização regional da situação de referência em termos de qualidade das águas superficiais consultou-se o SNIRH¹. 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.

¹ <http://snirh.pt/> - Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos

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.



Data: 15/05/2015

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

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 bentónicos e carência de oxigénio¹.

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 NH ₄)	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	
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 20°C (µS/cm)	37	162	880	700	
Condutividade de laboratório a 20°C (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 (<)	

¹ PGRH, 2011.

PARÂMETRO	ESTATÍSTICA				LIMITE PARA O BOM ESTADO ECOLÓGICO EM RIOS
	N	MÍNIMO	MÁXIMO	MEDIANA	
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 caracterização 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 SNIRH² e na síntese do estado da arte do Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Algarve³.

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 maioritários⁴.

As águas apresentam fácies fundamentalmente bicarbonatadas-cloretadas-cálcicas. 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 CaCO₃ e a mediana de 479 mg/l CaCO₃. Se tivermos em conta que as águas se classificam como muito duras para valores superiores 300 mg/l de CaCO₃, então aproximadamente 90% das águas da massa de água subterrânea de Albufeira-Ribeira de Quarteira são muito duras⁵.

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

¹ Almeida et al., 2000

² <http://snirh.pt/>.

³ PGRH, 2011.

⁴ PGRH, 2011

⁵ PGRH, 2011

subterrânea. Os valores do íão 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 cátions 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 evidencia 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 ¹.

Quadro III.24 - Principais estatísticas relativas às águas do Sistema Aquífero Albufeira-Ribeira de Quarteira²

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 (°C)	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 AMONICAL (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
MANGANÉS (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 C₃S₁, C₃S₂ e C₄S₂, mostrando um risco de alcalinização baixo a médio e um risco de salinização alto a muito alto, quando utilizadas para rega³.

¹ PGRH, 2011

² PGRH, 2011

³ PGRH, 2011.

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).

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 AMONÍACAL (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⁾
ARSÊNIO 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, Cádmiio, 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

Não estão disponíveis análises físico-químicas da água proveniente de furo F1. No entanto, as medições de campo na torneira de saída das instalações sociais, com sonda multiparamétrica em 15/05/2015, indicam valores de pH=7,1, condutividade elétrica de 780 μ S/cm, temperatura de 18°C e

Sólidos Dissolvidos Totais de 390 mg/l. As medições estão dentro dos valores normais para águas de circulação cársica e semelhantes aos registados na estação de qualidade 605/322.

Pela proximidade da estação de qualidade 605/322 à área de intervenção, consideram-se os seus registos representativos da qualidade da água subterrânea local.

1.6.6. Vulnerabilidade das águas subterrâneas à poluição

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: EPPNA¹
- Método Quantitativo: Índice DRASTIC²
- Método Quantitativo: Índice EPIK³

1.6.6.1. 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 risco⁴.

De acordo com este método consideram-se oito classes de vulnerabilidade como se descrevem no Quadro III.29.

¹ Equipa de Projecto do Plano Nacional da Água, 1998.

² Aller *et al.*, 1987.

³ Doerfliger & Zwahlen, 1997.

⁴ Ribeiro, 2001.

Quadro III.29 - 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.

1.6.6.2. 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 aquíferos¹.

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.30), correspondendo ao seu somatório ponderado segundo a seguinte expressão:

$$DRASTIC = 5 \times D + 4 \times R + 3 \times A + 2 \times S + 1 \times T + 5 \times I + 3 \times C \quad (\text{Eq. 1})$$

¹ Lobo-Ferreira & Oliveira, 1993; Oliveira *et al.*, 1997.

Quadro III.30 - 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	R - Recarga do Aquífero (mm/ano) (Peso - normal: 4; - pesticidas: 4)	Índice
< 1,5	10	< 51	1
1,5 - 4,6	9	51 - 102	3
4,6 - 9,1	7	102 - 178	6
9,1 - 15,2	5	178 - 254	8
15,2 - 22,9	3	> 254	9
22,9 - 30,5	2		
> 30,5	1		
A - Material do Aquífero (Peso - normal: 3; - pesticidas: 3)	Índice	S - Tipo de solo (textura) (Peso - normal: 2; - pesticidas: 5)	Índice
Xisto argiloso, argilito	1-3 (2)	Balastro, Fino ou ausente	10
Rocha metamórfica/ígnea	2-5 (3)	Areia	9
Rocha metamórfica/ígnea alterada	3-5 (4)	Turfa	8
Arenito, calcário e argilito estratificados	5-9 (6)	Argila agregada e/ou expansível	7
Arenito maciço	4-9 (6)	Franco arenoso	6
Calcário maciço	4-9 (6)	Franco	5
Areia e balastro	4-9 (8)	Franco siltoso	4
Basalto	2-10 (9)	Franco argiloso	3
Calcário carsificado	9-10 (10)	"Muck"	2
I - Influência da Zona Vadosa (Peso - normal: 5; - pesticidas: 4)	Índice	Argila não agregada e não expansível	1
Camada confinante	1	T - Topografia (declive em %) (Peso - normal: 1; - pesticidas: 3)	Índice
Argila/Silte	2-6 (3)	< 2	10
Xisto argiloso, argilito	2-5 (3)	2-6	9
Calcário	2-7 (6)	6-12	5
Arenito	4-8 (6)	12-18	3
Arenito, calcário e argilito estratificados	4-8 (6)	> 18	1
Areia e balastro com percentagem significativa de silte e argila	4-8 (6)	C - Condutividade Hidráulica do Aquífero (m/d) (Peso - normal: 3; - pesticidas: 2)	Índice
Rocha metamórfica/Ignea	2-8 (4)	< 4,1	1
Areia e balastro	6-9 (8)	4,1 - 12,2	2
Basalto	2-10 (9)	12,2 - 28,5	4
Calcário carsificado	8-10 (10)	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 especialidade¹.

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 especialistas², a que corresponde no método DRASTIC o índice 9.

¹ Lobo-Ferreira & Oliveira, 1993; Paralta & Francés, 2000; Paralta *et al.*, 2005.

² Oliveira, 2003.

Parâmetro A – Material do aquífero

Utilizou-se a descrição litológica referida na bibliografia da especialidade¹ 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 disponível² 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 características dos meios cársico-fissurados em que a interceção de condutas cársicas e/ou diaclases 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).

No Quadro III.31 apresenta-se o descritivo resumido de cada parâmetro.

Quadro III.31 - 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

¹ Rocha *et al.*, 1989.

² Almeida *et al.*, 2000.

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 especialistas¹ para a área do Escarpão, que se situam entre 160 e 179 (vulnerabilidade elevada).

No entanto, a área de implantação da pedra será sempre aquela que apresenta um maior grau de sensibilidade hidrogeológica. Em particular, nas áreas de escavação, a remoção da cobertura geológica, aumenta a vulnerabilidade do sistema, pelo que a vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas nesse local será inversamente proporcional à espessura de rocha/terreno que separa a corte da pedra do nível freático do aquífero, podendo atingir o valor máximo (índice DRASTIC 226) se intersejar o aquífero.

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.

1.6.6.3. 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 EPIK².

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:

$$F = 3 E_i + P_j + 3 I_k + 2 K_l \quad (\text{Eq. 2})$$

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 especialidade³.

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 análise⁴.

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.32)

¹ Lobo Ferreira *et al.*, 1995.

² Doerfliger & Zwahlen, 1997.

³ Doerfliger & Zwahlen, 1997; Carvalho *et al.*, 2014.

⁴ Almeida & Crispim, 1987.

Quadro III.32 - 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.33).

Quadro III.33 - Classificação do parâmetro P.

COBERTURA DE PROTEÇÃO	ESPESSURA DE SOLO ACIMA DO AQUIFERO 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.34).

Quadro III.34 - 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.35).

Quadro III.35 - 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.36).

Quadro III.36 - Classificação da Vulnerabilidade segundo o Índice EPIK¹.

ÍNDICE EPIK (F)	VULNERABILIDADE
$F < 19$	Muito alta
$19 < F < 25$	Alta
$F > 25$	Moderada a baixa

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 caracterização 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 especialistas².

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.

¹ RCM (2012).

² Almeida & Crispim, 1987.

A Figura III.32 representa a cartografia do parâmetro E da metodologia EPIK aplicada à área do planalto do Escarpão interessada pelo projeto.

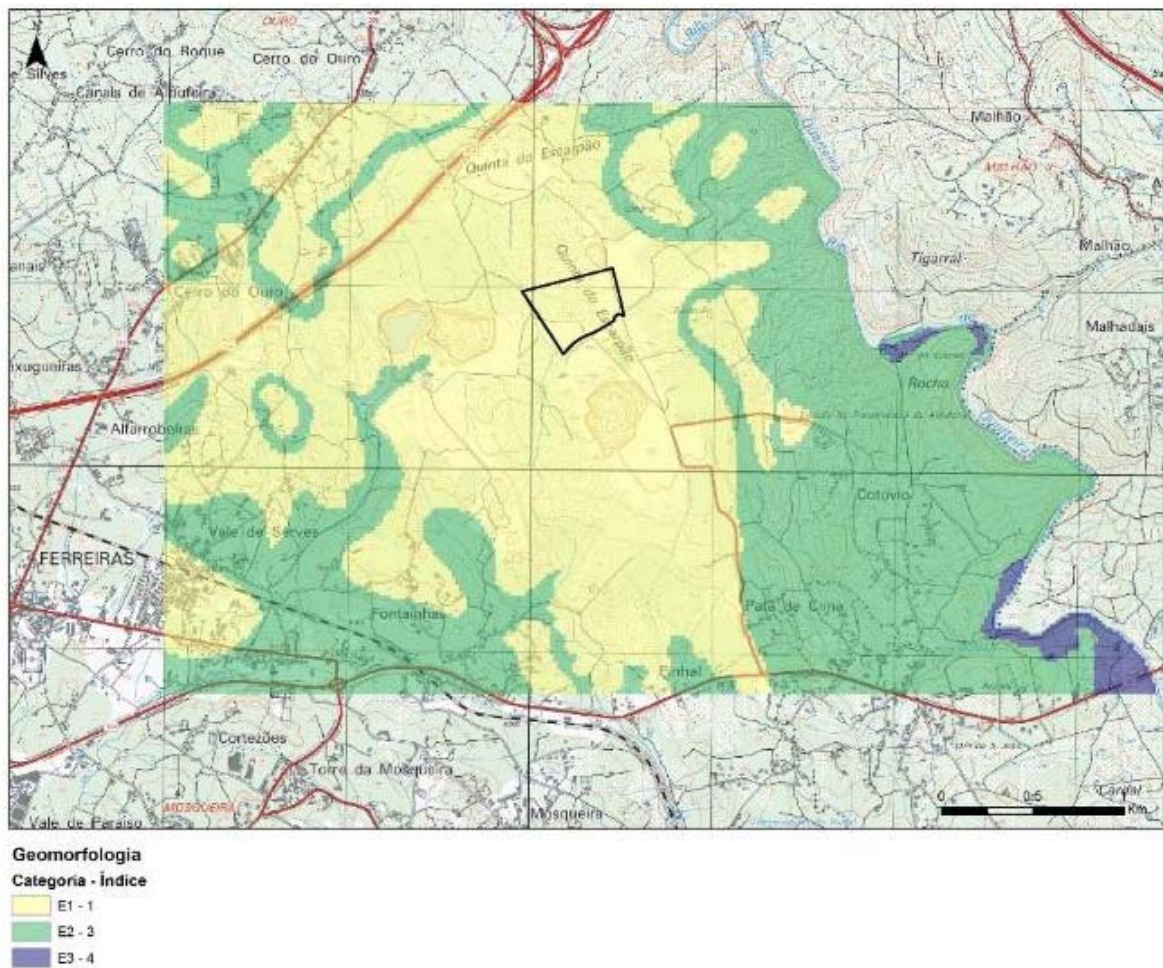


Figura III.32 – Mapa do parâmetro E na área do planalto do Escarpão

Parâmetro P – Cobertura de Proteção

Relativamente ao parâmetro P (cobertura de proteção), a caracterização 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.

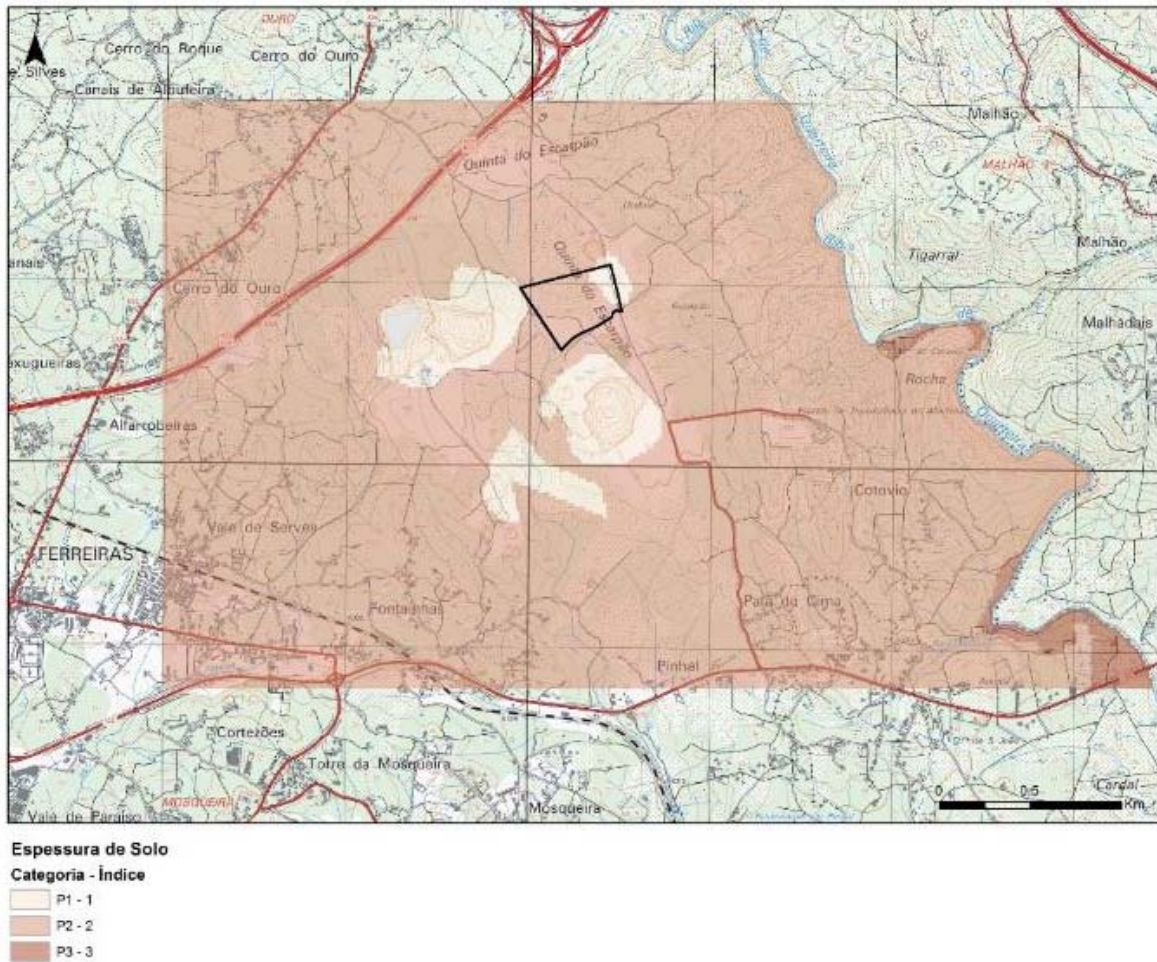


Figura III.33 – Mapa do parâmetro P na área do planalto do Escarpão

Parâmetro I – Condições de Infiltração

Relativamente ao parâmetro I (condições de infiltração), a caracterização foi realizada com recurso a ortofotomapas, ocupação do solo¹, 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. A Figura III.36 representa a cartografia do parâmetro I na área do planalto do Escarpão.

¹ COS, 2007 (IGP, 2010).

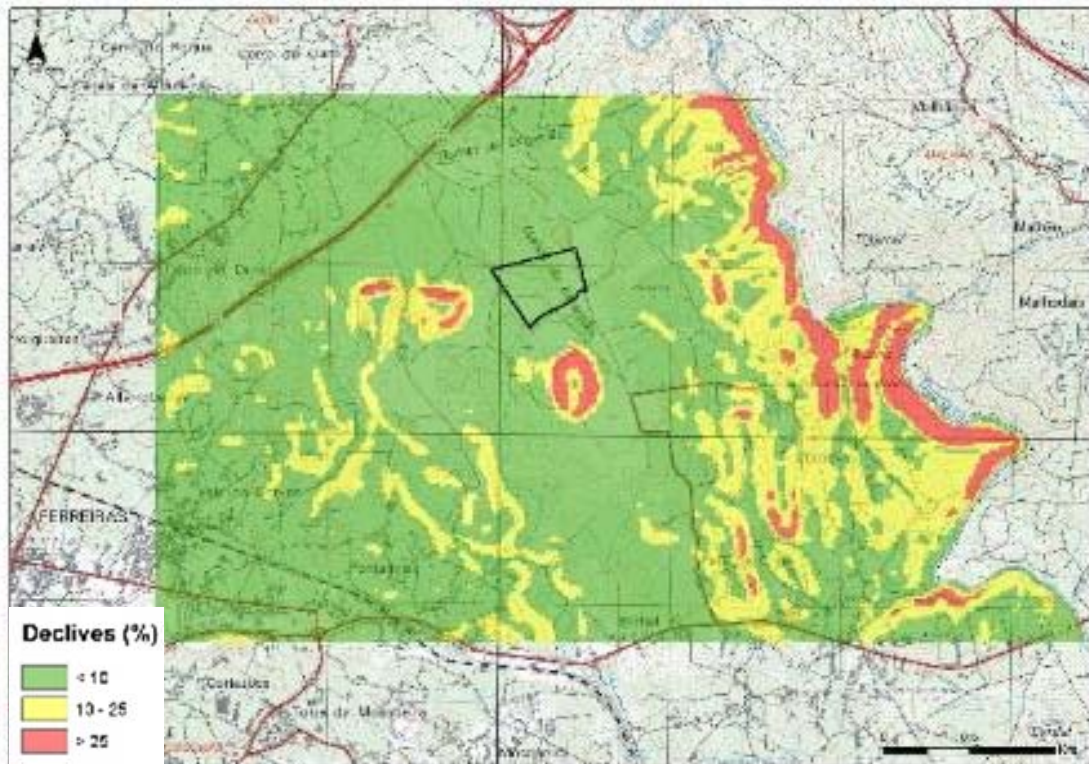


Figura III.34 – Mapa de declives do planalto do Escarpão.

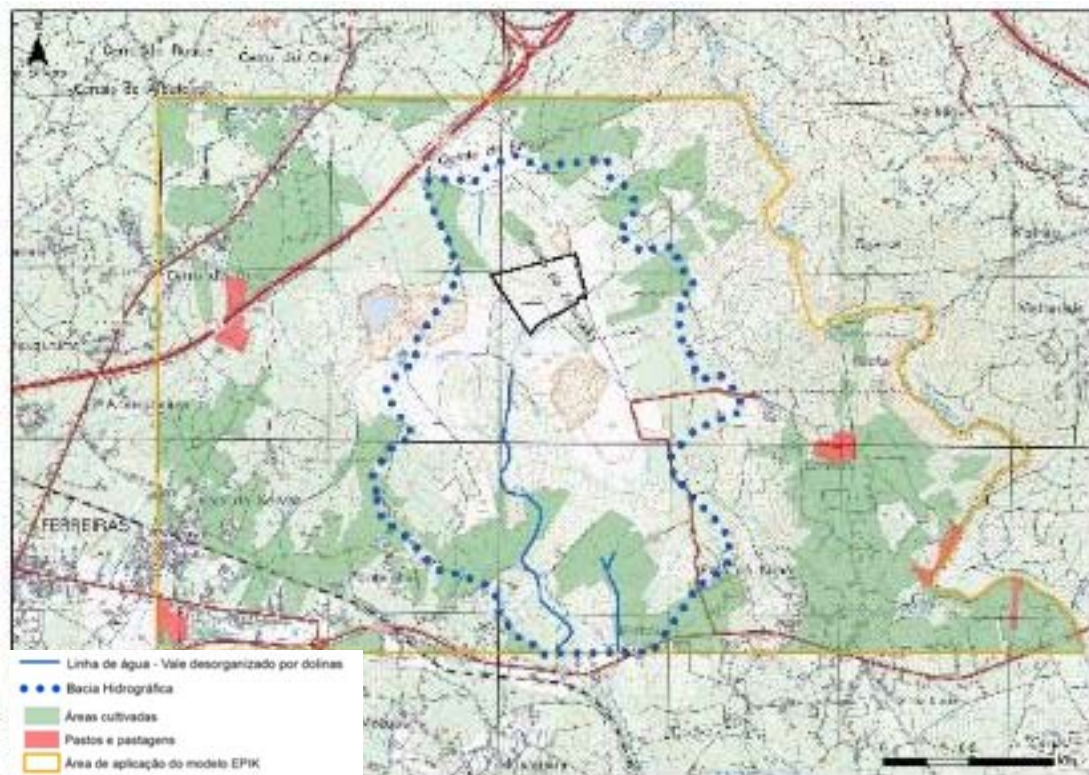


Figura III.35 – Mapa de ocupação do solo com implantação de bacia hidrográfica do planalto do Escarpão.

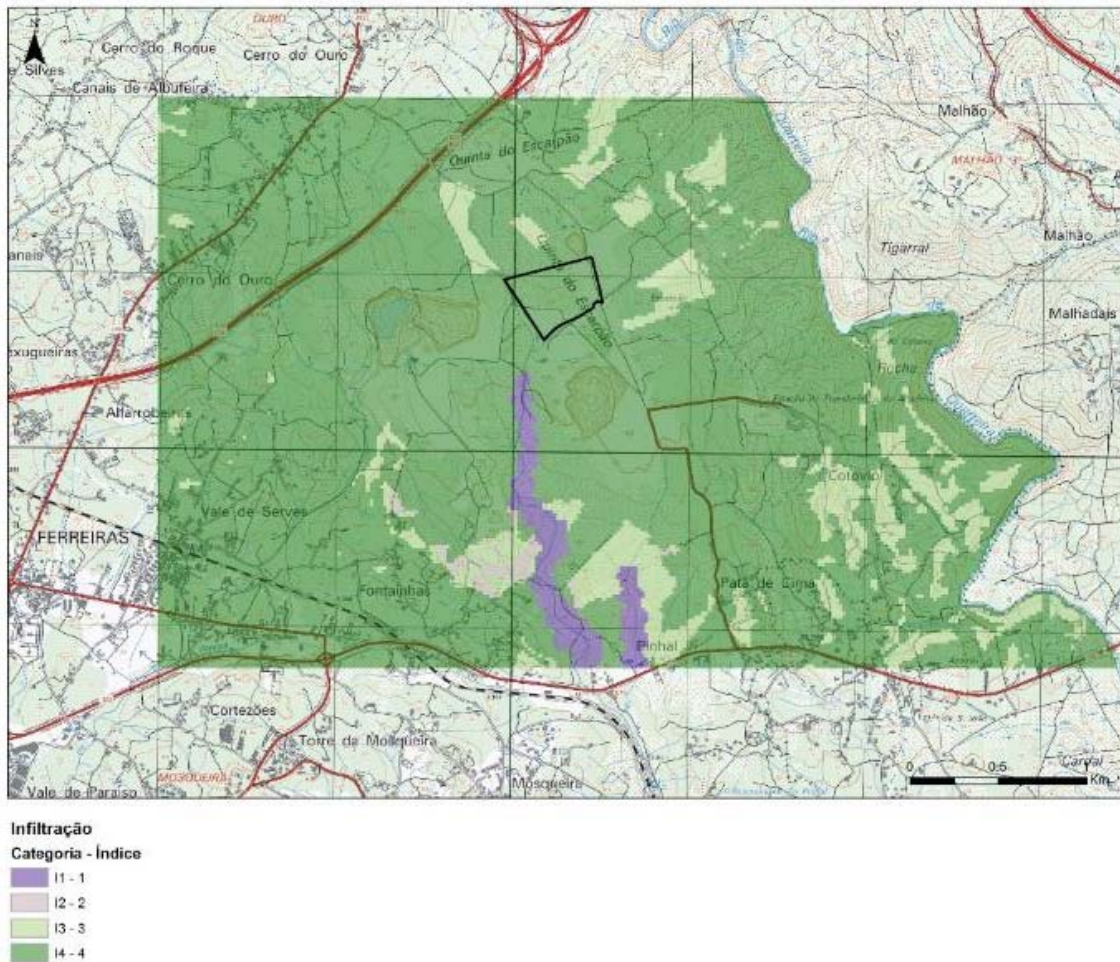


Figura III.36 – Mapa do parâmetro I na área do planalto do Escarpão

Parâmetro K – Rede Cársica

Relativamente ao parâmetro K (desenvolvimento da rede cársica), a caracterização 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.

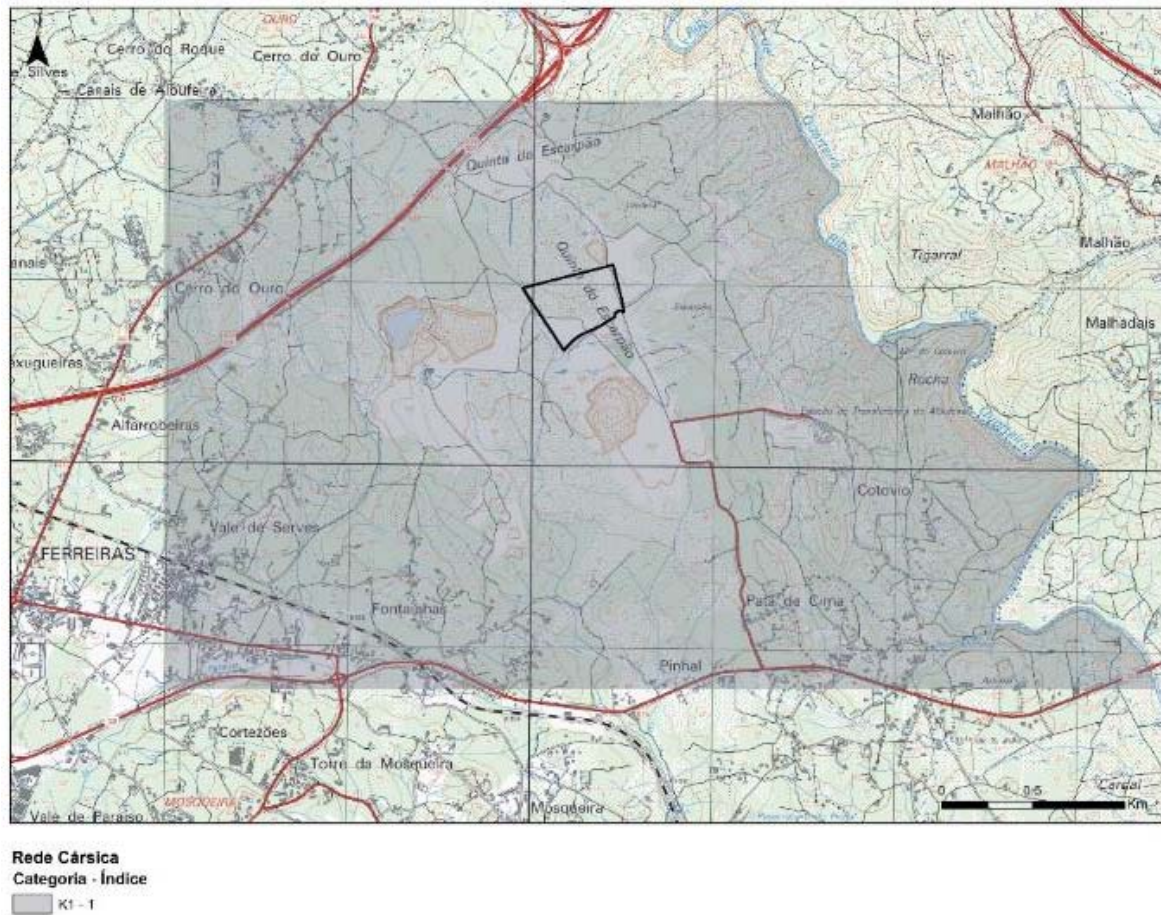


Figura III.37 – Mapa do parâmetro K na área do planalto do Escarpão.

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.

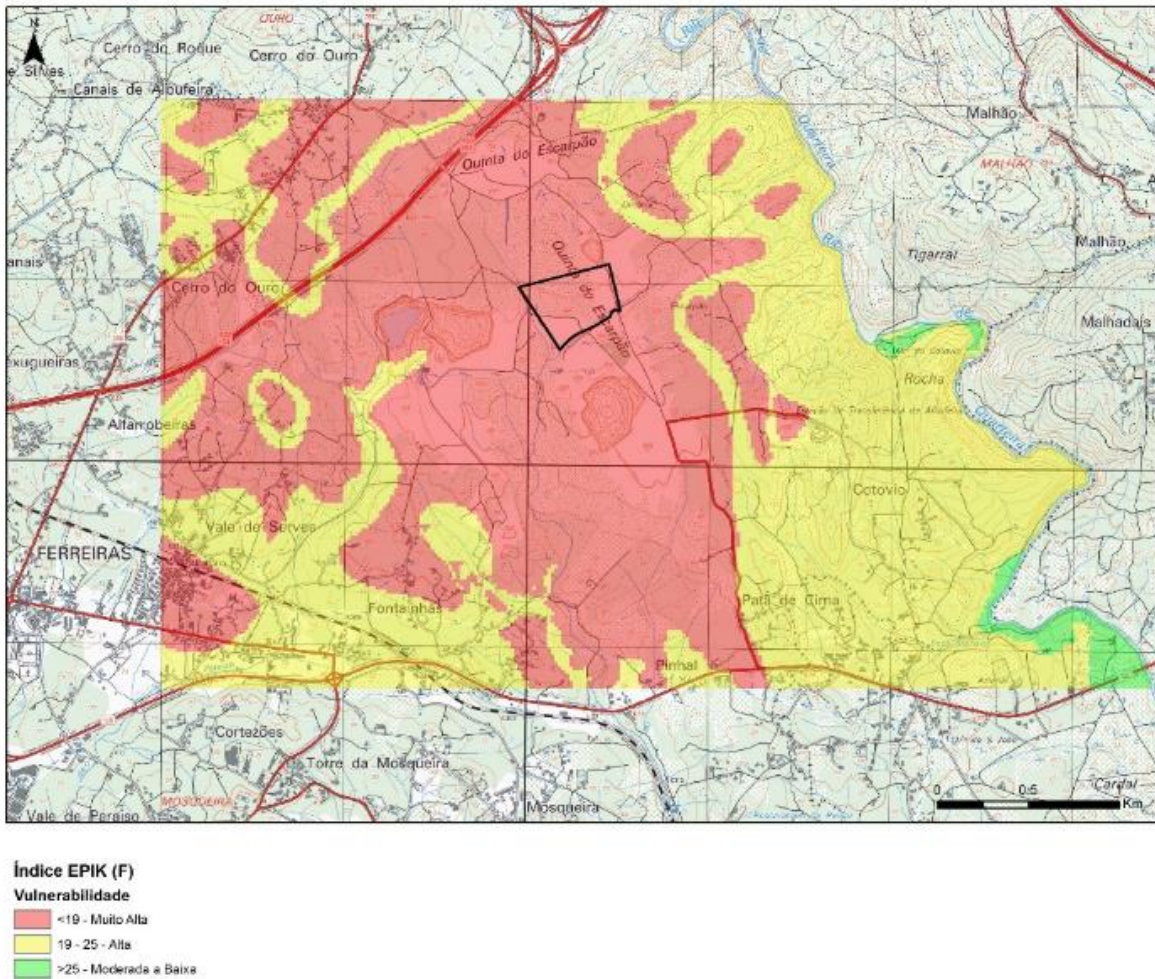


Figura III.38 – Mapa final do Índice EPIK na área do planalto do Escarpão.

1.7. SOLOS E USO DO SOLO

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

¹ COSTA, 1999.

² *Idem.*

A caracterização e cartografia dos solos é bastante importante para determinar a tipologia e a adequada capacidade de uso, sendo normalmente classificados conforme o tipo de rocha mãe, temperatura, relevo, profundidade, textura, cor e influência de lençol freático.

A atividade de exploração de massas minerais, quando efetuada ao nível superficial, implica a afetação dos solos através das necessárias desmatamentos e decapagens com vista à extração do recurso e para instalação das respetivas infraestruturas de apoio, como são o caso dos anexos sociais e industriais, parques de produtos, escombrelas, entre outras.

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, correspondente à área a licenciar e envolvente próxima da pedreira "Escarpão n.º5".

1.7.2. Caracterização 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 e utilização agrícola, verificando-se todavia, um uso silvícola, onde se verifica o seu aproveitamento para, sobretudo, pastagens, apicultura, cortiça, medronho, pinhal e eucaliptal.

O barrocal e litoral são, em termos de 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 características 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

¹ KOOP. E; 2000.

² GOMES, FERREIRA; 2005.

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 já em parte afetada pela exploração de calcário industrial, pelo que grande parte os solos aí existentes foram previamente removidos e conseqüentemente 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 nesta 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 SROA¹, 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, que se caracterizam pela sua textura argilosa e pela profundidade reduzida (geralmente entre 30 a 60 cm), podendo conter altas 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 silvícolas.

Segundo a cartografia analisada, a tipologia de solos em cima descrita abrange a totalidade da área a afetar com o projeto. (Figura III.39)

Para além dos solos referidos, 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. (Figura III.39)

¹ Carta de Solos de Portugal do SROA.

² KOOP. E; 2000.

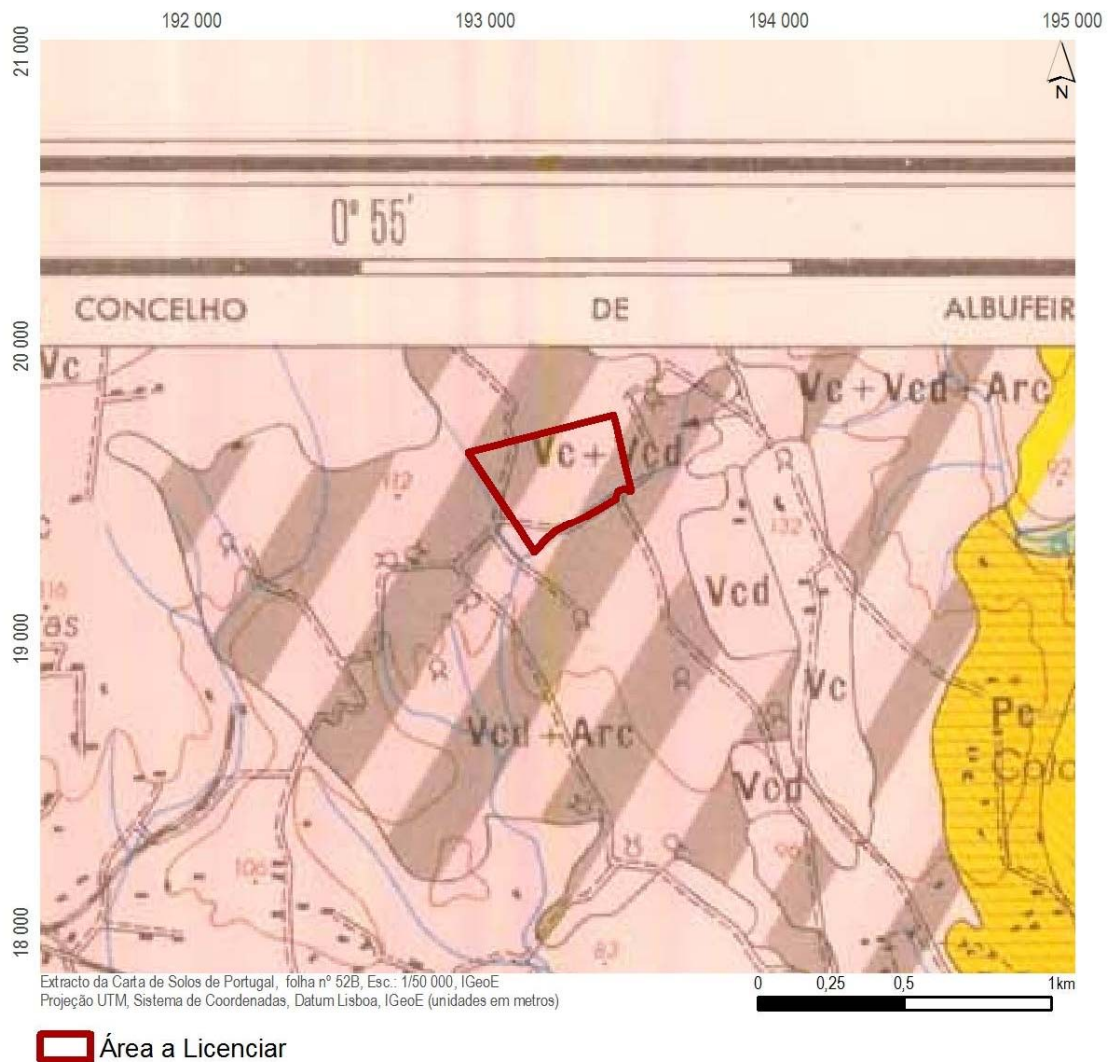


Figura III.39 – Carta de solos na área em estudo.

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.37), 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.37 - Classes da Capacidade de Uso dos Solos.

CLASSE	CARACTERÍSTICAS
A	- poucas ou nenhuma limitações - sem riscos de erosão ou com riscos ligeiros - suscetível de utilização agrícola intensiva
B	- limitações moderadas - riscos de erosão no máximo moderados - suscetível de utilização agrícola moderadamente intensiva
C	- limitações acentuadas - riscos de erosão no máximo elevados - suscetível de utilização agrícola pouco intensiva
D	- limitações severas - riscos de erosão no máximo elevados a muito elevados - não suscetível de utilização agrícola, salvo casos muito especiais - poucas ou moderadas limitações para pastagens, exploração de matos e exploração florestal
E	- limitações muito severas - riscos de erosão muito elevados - não suscetível de utilização agrícola - severas a muito severas limitações para pastagens, matos e exploração florestal - ou servindo apenas para vegetação natural, floresta de proteção ou de recuperação - ou não suscetível de qualquer utilização

Quadro III.38 – 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

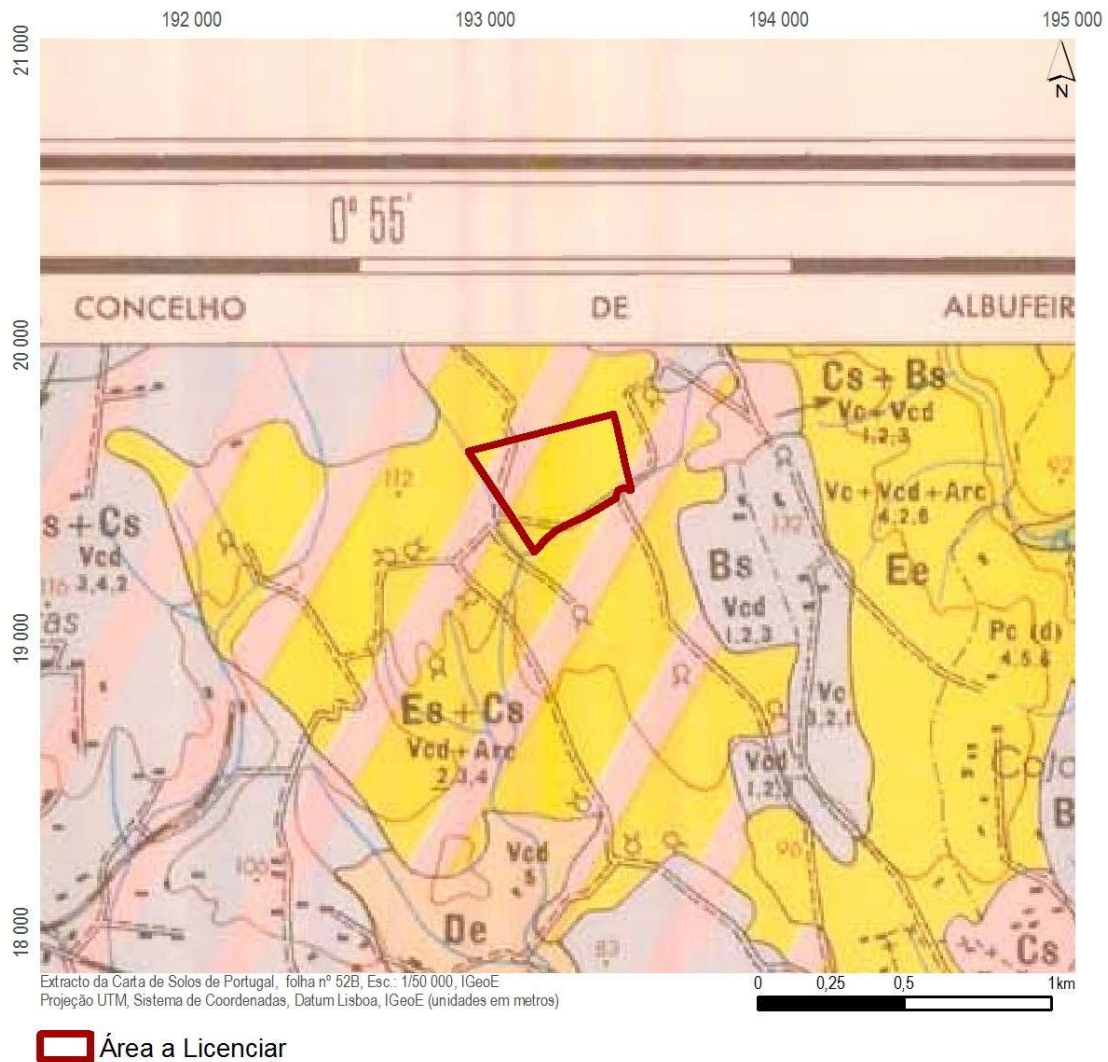


Figura III.40 – Carta de capacidade de uso dos solos na área em estudo.

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 características 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).



Área a Licenciar

Uso atual do solo

 Florestal	 Indústria Extrativa	 Comercial/Industrial/Estradas
 Agrícola	 Urbano	 Linhas de Água

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 50%), 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 características 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 35% do total da área

em estudo (Figura III.44). O espaço ocupado com indústria extrativa, bem evidente na zona central da carta de ocupação atual do solo, representa cerca de 12% (Figura III.41 e Figura III.42).

Os espaços urbanos, industriais e comerciais, bem como, linhas de água, alinhamentos impermeabilizados correspondentes às principais vias rodoviárias, espaços pavimentados e/ou edificadas dispersos na área em estudo representam uma área inferior a 3% do total analisado.

No que diz respeito à área a licenciar, abrange maioritariamente espaços já ocupados com indústria extrativa (Figura III.42). Ainda assim, identificou-se uma parcela no quadrante oeste não intervencionada por esse uso, encontrando-se atualmente ocupada com vegetação e matos espontâneos, representando menos de 30% do total da área de intervenção.



Figura III.42 – Ocupação predominante atualmente na área de projeto - indústria extrativa.



Figura III.43 – Espaço no quadrante oeste da pedreira, onde se observa a ocupação com matos na primeira linha da imagem e a ocupação com indústria extrativa de uma exploração contígua.



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 ainda 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 30% do total da área a licenciar são espaços intactos ao nível do solo, estando os mesmos, atualmente ocupados com matos autóctones caraterísticos do barrocal algarvio.

Considera-se ainda, dado o grau de intervenção na área a licenciar, que o licenciamento da pedra 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, conseqüentemente, 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 (SO_x), 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.39 - Valores limite de poluentes atmosféricos.

PARÂMETRO	PERÍODO CONSIDERADO	VALOR LIMITE
SO ₂	1 hora	350 µg/m ³ (valor a não exceder mais que 24 vezes em cada ano civil)
	1 dia	125 µg/m ³ (valor a não exceder mais que 3 vezes em cada ano civil)
NOx e NO ₂	1 hora	200 µg/m ³ (valor a não exceder mais que 18 vezes em cada ano civil)
	Ano civil	40 µg/m ³
PM10	1 dia	50 µg/m ³ (valor a não exceder mais que 35 vezes em cada ano civil)
	Ano civil	40 µg/m ³
Chumbo	Ano civil	0,5 µg/m ³
Benzeno	Ano civil	5 µg/m ³
CO	Máximo diário das médias de oito horas	10 mg/m ³

Quadro III.40 - 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/m ³ , a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil)	60% do nível crítico aplicável no Inverno (12 µg/m ³)
	Limiar inferior de avaliação	40% do valor limite por período de 24 horas (50 µg/m ³ , a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil)	40% do nível crítico aplicável no Inverno (8 µg/m ³)
NOx e NO ₂	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (140 µg/m ³ , a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil)	80% do valor limite (32 µg/m ³)
	Limiar inferior de avaliação	50% do valor limite (100 µg/m ³ , a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil)	65% do valor limite (26 µg/m ³)
PM10	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (35 µg/m ³ , a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil)	70% do valor limite (28 µg/m ³)
	Limiar inferior de avaliação	50% do valor limite (25 µg/m ³ , a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil)	50% do valor limite (20 µg/m ³)
Chumbo	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (0,35 µg/m ³)	--
	Limiar inferior de avaliação	50% do valor limite (0,25 µg/m ³)	--
Benzeno	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (3,5 µg/m ³)	--
	Limiar inferior de avaliação	40% do valor limite (2,5 µg/m ³)	--
CO	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (7 µg/m ³)	--
	Limiar inferior de avaliação	50% do valor limite (5 µg/m ³)	--

1.8.3. Metodologia de análise

As medições¹ da fração PM₁₀ 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 PM₁₀ 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 PM₁₀ 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 m³/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 5" 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 I.

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 A22, também designada por Via do Infante. Cabe referir que grande parte destas vias, com especial destaque para a EN125 e A22, 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 5". 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.41 apresentam-se os dados característicos da estação de Malpique, sendo que no Quadro III.42 se apresentam os dados estatísticos das medições de qualidade do ar dessa estação.

Quadro III.41 – Estação de monitorização da qualidade do ar de Malpique.

ESTAÇÃO		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.42 – 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		
SO ₂	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	*	*				
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	*	*				

¹ Base octo-horária

² Base horária

	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 caracterizado 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 caracterização da qualidade do ar em resultado da laboração do núcleo de pedreiras onde se insere a pedreira "Escarpão n.º 5".

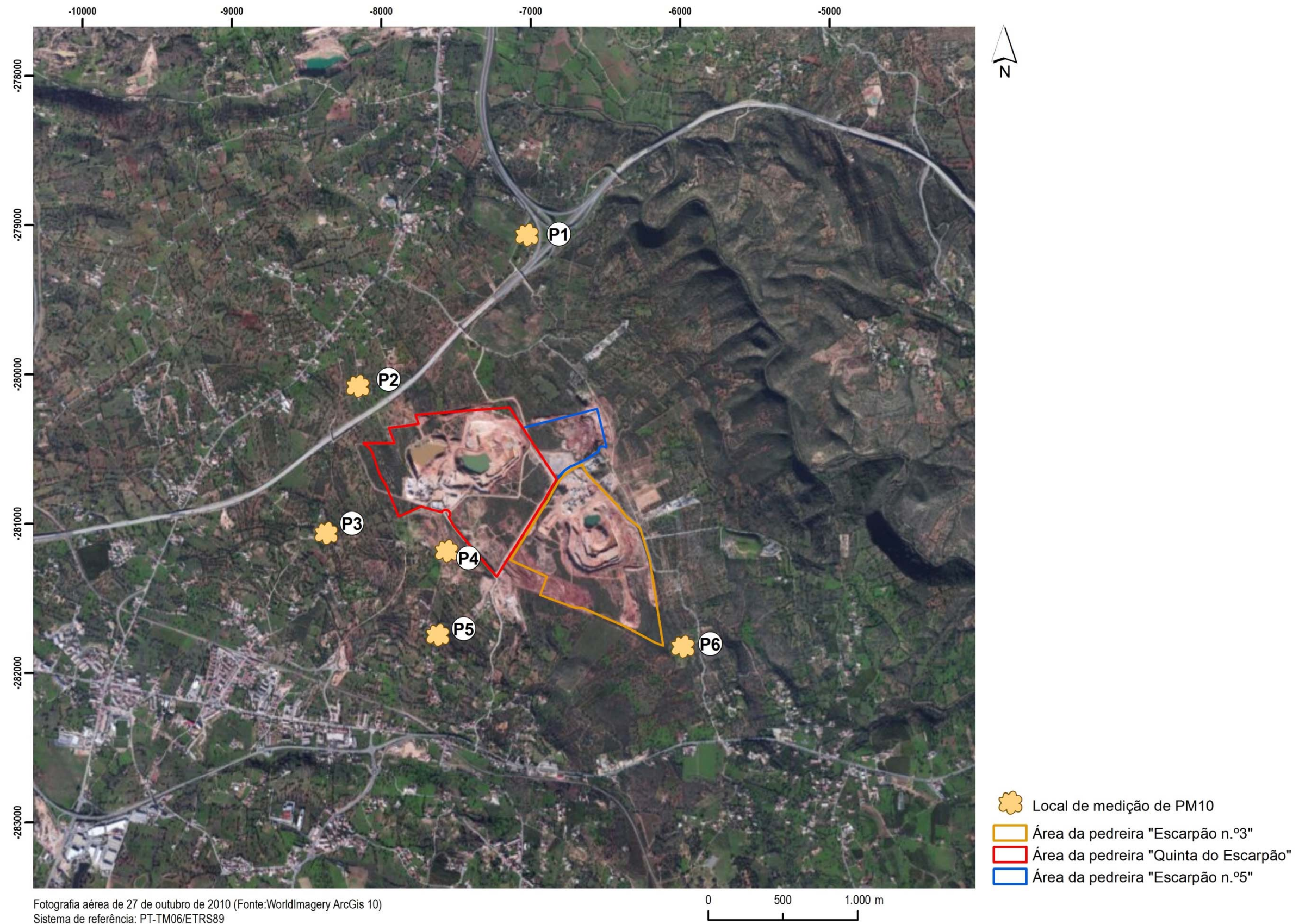


Figura III.45 – Localização dos pontos de medição de PM₁₀.

(Página intencionalmente deixada em branco)

Os resultados obtidos durante a realização das medições são indicados no Quadro III.43.

Quadro III.43 – Resultados das medições de PM₁₀.

LOCAL DE AVALIAÇÃO	DATA DE INÍCIO DA MEDIÇÃO	CONCENTRAÇÃO (µg/m ³)	CONDIÇÕES CLIMATÉRICAS		
			VEL. E DIR. DO VENTO [m/s]	TEMPERATURA [°C]	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.43, 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 climáticas 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 "Escarpão n.º 5", estes

devem-se essencialmente aos equipamentos utilizados na preparação e remoção do calcário, no seu transporte, e na respetiva expedição.

Para avaliar os impactos 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 impactos, 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:

$$L_{den} = 10 \times \text{Log} \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_{e+5}}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_{n+10}}{10}} \right]$$

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.44).

Quadro III.44 - 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:

$$LA_{eq} (on) - LA_{eq} (off) < 5 \text{ dB(A)}, \text{ entre as 7 e as 20 horas}$$

$$LA_{eq} (on) - LA_{eq} (off) < 4 \text{ dB(A)}, \text{ entre as 20 e as 23 horas}$$

$$LA_{eq} (on) - LA_{eq} (off) < 3 \text{ dB(A)}, \text{ entre as 23 e as 7 horas}$$

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 inactiva.

As diferenças apresentadas anteriormente poderão ser incrementadas pelo fator d em função da duração acumulada do ruído particular segundo o exposto no Quadro III.45.

Quadro III.45 - 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 5" 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.

$$L_{Aeq,LT} = 10 \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1 \left(L_{Aeq,i} \right)} \right]$$

Sendo:

n - o número de amostragens;

$L_{Aeq,i}$ - 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:

$$L_{Aeq,LT} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^N t_i \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,i})} \right]$$

Sendo:

n - o número de patamares;

t_i - a duração do patamar i ;

$L_{Aeq,i}$ - o valor do nível sonoro contínuo equivalente obtido para o patamar i ;

$T = \sum t_i$ - 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:

$$C_{met} = 0 \text{ se } \frac{hs + hr}{r} \geq 0,1 \text{ (ou seja, verifica-se a equação (2) da NP ISO 1996-2)}$$

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

$$C_{met} = C_0 \left[1 - 10 \left(\frac{hs + hr}{r} \right) \right] \text{ se } \frac{hs + hr}{r} \leq 0,1 \text{ (equação 6)}$$

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 5" localiza-se no Núcleo de Pedreiras do Escarpão. Este local caracteriza-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 EN125 e A22, 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

Como se referiu, a pedreira "Escarpão n.º 5" 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 (2000 m a Sudoeste), Ferreiras (2400 m a Sudoeste), Alfarrobeiras (2000 m a Oeste), Patã de Cima (1600 m a Sudeste) e Cerro do Ouro (2000 m a Oeste).

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 à caracterização da situação de referência do presente capítulo, é apresentado no Anexo II.

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, máquinas de fio diamantado, das centrais de britagem e central de lavagem (das

pedreiras vizinhas), 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 (L_{Ar}), é determinado aplicando a seguinte fórmula:

$$L_{Ar} = L_{Aeq} + K1 + K2$$

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 características impulsivas do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação consiste em determinar a diferença entre o nível sonoro contínuo equivalente, L_{Aeq} , 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 5" 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 em anexo apresentado, bem como os certificados de calibração associados.

1.9.5.2. Locais de medição

No Quadro III.46 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.46 - 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. 37° 9'13.46"N 8°12'44.33"W
P2	Junto da habitação localizada Noroeste das Pedreiras. 37° 8'40.57"N 8°13'27.78"W
P3	Junto da habitação localizada a Oeste das Pedreiras. 37° 8'8.31"N 8°13'37.82"W
P4	Junto da habitação localizada a Oeste das Pedreiras. 37° 8'4.82"N 8°13'6.44"W
P5	Junto da habitação localizada a Sudoeste das Pedreiras. 37° 7'49.34"N 8°13'9.58"W
P6	Junto da habitação localizada a Sul das Pedreiras. 37° 7'33.54"N 8°12'53.69"W
P7	Junto da habitação localizada a Sudeste das Pedreiras. 37° 7'46.66"N 8°11'57.79"W

(Página intencionalmente deixada em branco)

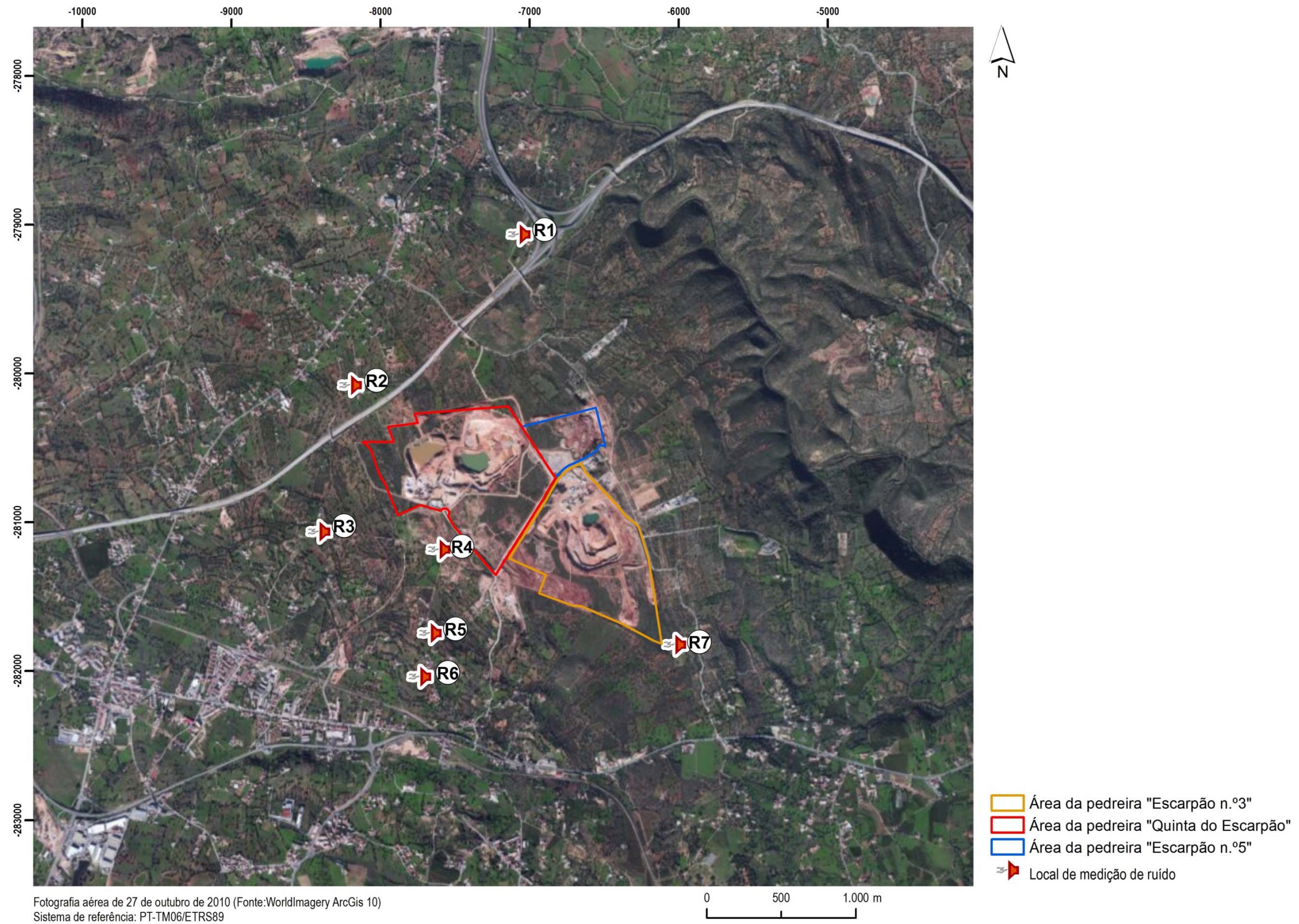


Figura III.46 - Localização dos pontos de medição de ruído ambiente.

(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.47 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.47 – 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 5". 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.48 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.48 – Análise do critério de incomodidade

LOCAL	RUÍDO AMBIENTE	RUÍDO RESIDUAL	DIFERENÇA [dB(A)]
	LA _{Eo} [dB(A)]	LA _{Eo} [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 "Escarvão n.º 5" 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. 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. ECOLOGIA

1.10.1. Considerações iniciais

A elaboração da situação de referência da Ecologia do projeto da Pedreira "Escarvão n.º 5" 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.

1.10.2. 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.47.



0 125 250
m

- Área de estudo
- Limite da Área a Licenciar

Figura III.47 – Limite da área do Projeto e do *buffer* de 50 m que corresponde à área de estudo considerada.

1.10.3. Flora, Vegetação e Habitats

1.10.3.1. 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-Iberoatlântica¹.

A área de estudo enquadra-se na província Gaditano-Onubo-Algarviense, setor Algarviense, superdistrito Algárvico. Este superdistrito 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*².

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*, *Thymus carnosus*, *Armeria algarviensis*, *Armeria gaditana*, *Armeria macrophylla*, *Cistus libanotis*, *Armeria velutina*, etc³.

A composição e a distribuição das comunidades vegetais estão relacionadas com os factores físicos e ambientais. A variabilidade destes factores 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 vegetação⁴.

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*, *Quercococciferae-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 caracteriza-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 Rivas-Martínez et al., 1990

² Rivas-Martínez et al., 1990, Costa et al., 1998

³ Rivas-Martínez et al., 1990

⁴ Alves et al., 1998

1.10.3.2. 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 dois levantamentos florísticos, um em cada comunidade ou mosaico de comunidades vegetais, tendo-se aplicado o método dos transectos (transectos de 50 a 150 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 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 albergam¹. 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 caracterizados². 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 Espírito-Santo *et al*, 1995b.

² Costa *et al*, 1998; Espírito-Santo *et al*, 1995a; Rivaz-Martinez *et al*, 2002.

1.10.3.3. Resultados

1.10.3.3.1 Elenco florístico e flora protegida

Os levantamentos efetuados na área de estudo permitiram identificar 42 espécies vegetais e 45 géneros, distribuídos por 23 famílias (Anexo III – Elenco Florístico). A nomenclatura utilizada no elenco florístico é preferencialmente a proposta por Castroviejo *et al.* (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), onde se inclui um endemismo ibérico, uma espécie de distribuição restrita e duas espécies protegidas por legislação nacional:

Genista hirsuta Vahl ssp. *hirsuta* - Endémica da Península Ibérica;

Quercus rotundifolia Lam. (azinheira) – Espécie protegida pela legislação nacional (Decreto-Lei n.º 169/2001, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004);

Thymus carnosus Boiss. (tomilho-vulgar) - Endémica da Península Ibérica e espécie protegida legislação nacional (Anexo B – II e B-IV do Decreto-Lei n.º 140/99, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005);

Chamaerops humilis L. (palmeira-anã) - Espécie de distribuição restrita em Portugal, ocorre apenas no Algarve (Barrocal, Barlavento e Sotavento).

1.10.3.3.2 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 de carácter pioneiro.

Nas bolsas de vegetação natural dominam as comunidades arbustivas de portes médio e alto (Figura III.48). Estas comunidades apresentam atualmente uma fraca diversidade florística, sendo exemplo as seguintes espécies constituintes destas: *Pistacia lentiscus* (aroeira), *Genista hirsuta*, *Myrtus communis* (murta), *Phillyrea angustifolia* (lentisco), *Rhamnus lycioides* (espinheiro-preto), *Daphne gnidium* (trovisco), *Olea europaea* (oliveira) e *Chamaerops humilis* (palmeira-anã).



Figura III.48 – Vegetação natural na área de estudo.

1.10.3.3.3 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.49). Ao nível cartográfico e com base nas comunidades vegetais inventariadas, identificaram-se três 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;
- Pomares;
- Área artificializada.



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community



-  Área de estudo
-  Limite da Área a Licenciar

Habitats e Usos do Solo




-  Alfarrobeira + Matos Termomediterrânicos Pré-desérticos (habitat 5330pt5)
-  Matos Termomediterrânicos Pré-desérticos (habitat 5330pt5)
-  Área artificializada

Figura III.49 – Carta de Habitats da área de estudo.

No Quadro III.49 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.49 - 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)
Pomar de Alfarrobeira + Matos	1,43
Matos - habitat 5330 subtipo5	4,00
Área artificializada	17,74

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* características 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 a dominância das espécies características e companheiras, da classe *Quercetea ilicis*, ordem *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*, aliança *Asparago-Rhamnion*: *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus lycioides*, *Osyris alba*, *Myrtus communis*, *Daphne gnidium*, *Phyllirea angustifolia*, *Olea europaea*, *Quercus rotundifolia*, *Chamaerops humilis* e *Arbutus unedo*.

Pomares

Ocorrem na área de estudo e envolvente áreas de plantação de alfarrobeiras e algumas figueiras. Estes pomares de sequeiro, pelas suas características de razoável espaçamento entre as árvores e por apresentarem reduzida intervenção ou mesmo abandono, albergam ao nível do subcoberto, algumas comunidades vegetais em regeneração, tais como os matos anteriormente descritos.

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.

1.10.3.4. Avaliação global

A flora da área de estudo compreende um total de 42 espécies e subespécies vegetais, incluindo 4 espécies RELAPE que correspondem a cerca de 9% do número total de espécies inventariadas. Foram identificados; um endemismo ibérico, uma espécie de distribuição restrita no nosso país e duas espécies protegidas por legislação nacional.

Ao nível dos habitats foram cartografados 3 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, que é uma habitat natural, 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.

1.10.4. Fauna e biótopos

1.10.4.1. 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 carácter permanente, pelo que no âmbito deste estudo apenas se analisaram os vertebrados terrestres.

1.10.4.2. 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 consulta a especialistas e em avaliação da importância das zococenosos.

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.

1.10.4.2.1 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 Portugal², o Guia Fapas de Anfíbios e Répteis de Portugal³ e o sítio da Lista Vermelha da IUCN⁴.

Relativamente ao trabalho de campo, não se encontraram pontos de água na área de estudo, como tal não foi feita prospeção de anfíbios.

1.10.4.2.2 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 Portugal⁶, o Guia Fapas de Anfíbios e Répteis de Portugal³ e o sítio da Lista Vermelha da IUCN⁴.

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

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 chouços e zonas de matos para amostragem de répteis com hábitos terrestres. Dado que locais com água ou com alguma humidade estavam na generalidade 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 *ad-hoc*, isto é, correspondentes a observações esporádicas, no decorrer da amostragem dos vários grupos de vertebrados.

1.10.4.2.3 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 Atlas das Aves Nidificantes em Portugal¹, o Guia de Aves – Guia de campo das aves de Portugal e Europa², Aves Exóticas que nidificam em Portugal Continental³ e o sítio da Lista Vermelha da IUCN⁴.

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.

1.10.4.2.4 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)⁵, o Guia dos Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira⁶, o Atlas dos Morcegos de Portugal Continental⁷, a Avaliação da tendência populacional de algumas espécies de morcegos cavernícolas⁸ e o sítio da Lista Vermelha da IUCN⁹. 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 associada¹⁰.

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

¹ Equipa Atlas, 2008

² Svensson *et al.*, 2012

³ Matias, 2002

⁴ <http://www.iucnredlist.org/>

⁵ ICNB, 2008

⁶ Mathias (coord.), 1999

⁷ Rainho *et al.*, 2013

⁸ Rodrigues *et al.*, 2003

⁹ <http://www.iucnredlist.org/>

¹⁰ ICNB, 2010

herpetofauna, onde se efetuou prospeção de indícios de presença (dejetos, trilhos, pegadas), e foram registadas as observações diretas efetuadas.

1.10.4.2.5 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 Nacional¹ 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) n.º 338/97 do Conselho, de 9 de dezembro de 1996, complementado pelo Regulamento (CE) n.º 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);
- 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.

1.10.4.2.6 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

¹ Cabral *et al.*, 2006.

que o ocupam¹. 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.

1.10.4.3. Resultados

1.10.4.3.1 Comunidade faunística da área de estudo

Dada a ausência de massas de água 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 coligadas no Anexo III - 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 Portugal². 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 - 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).

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

¹ ICN, 2007

² Cabral *et al.*, 2006

ainda não estão presentes no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal¹, aguardando-se por isso uma revisão e atualização do mesmo para a Ordem Chiroptera.

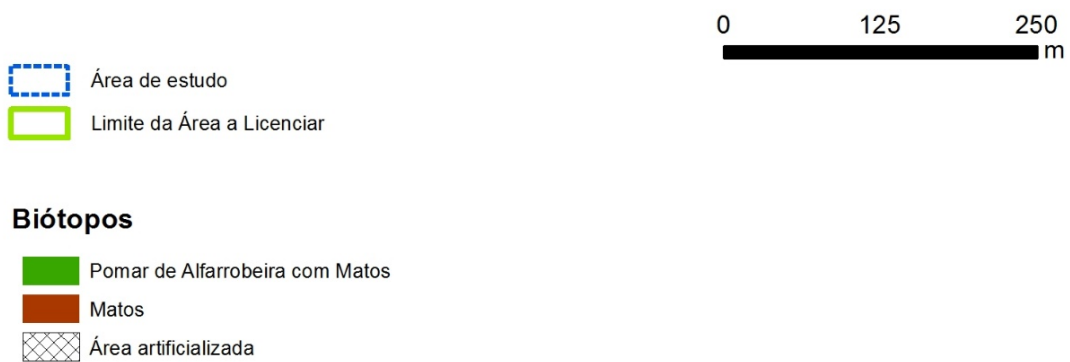


Figura III.50 – Carta de Biótopos.

¹ *Idem*

O Elenco faunístico potencial da área de estudo é composto por 146 espécies de vertebrados terrestres (cinco anfíbios, 13 répteis, 96 aves e 32 mamíferos), que se encontram listadas nos Quadros 1, 2, 3 e 4 do Anexo III - Fauna. Destas, foi confirmada a presença de sete espécies (cinco aves e dois mamíferos).

Considerando os estatutos de conservação, são potenciais 14 espécies ameaçadas: duas Criticamente em Perigo (CR): morcego-rato-pequeno (*Myotis blythii*) e morcego-de-ferradura-mourisco (*Rhinolophus mehelyi*); uma Em Perigo (EN): águia-perdigueira (*Aquila fasciata*); e 11 Vulneráveis (VU): osga-turca (*Hemidactylus turcicus*), 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-pelucho (*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.50.

Quadro III.50 – Enquadramento legal das espécies potenciais da área de estudo.

ENQUADRAMENTO LEGAL	NÚMERO DE ESPÉCIES POR CLASSE			
	ANFÍBIO	RÉPTEIS	AVES	MAMÍFEROS
Convenção CITES				
Anexo II A	-	-	14	-
Anexo D	-	-	-	1
Convenção de Bona				
Anexo II	-	-	34	11
Anexo III	-	-	-	-
Convenção de Berna				
Anexo II	2	3	68	9
Anexo III	3	10	21	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	-	-	12	-
Anexo B-II	-	-	-	6
Anexo B-IV	2	3	-	11
Anexo B-V	-	-	-	3
Anexo D	-	-	11	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.

1.10.4.3.2 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.50) 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 três biótopos: pomar com matos, matos e área artificializada.

Quadro III.51 – Ocupação das diferentes tipologias de biótopos adotadas no presente estudo e dos habitats correspondentes.

BIÓTOPO	ÁREA (HA)
Área artificializada	17,74
Matos	4,00
Pomares com matos	1,43

Comunidade faunística das Áreas Artificializadas

As áreas artificializadas agregam essencialmente comunidades oportunistas, ubiqüistas e adaptadas a meios antropizados. Estas áreas incluem, na generalidade da área de estudo, os caminhos, estruturas edificadas e áreas de pedreira; 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 nas áreas artificializadas presentes na área de estudo.

No caso dos répteis, devido à aridez destes meios, poderão ocorrer algumas espécies mais ubiqüistas 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 ubiqüistas e adaptadas às características do ambiente criado pela exploração extrativa, tais como o andorinhão-preto (*Apus apus*). Contudo, a intensidade da atividade extrativa no caso presente leva a prever que a eventual utilização do biótopo, por parte desta última espécie, seja essencialmente ocasional.

Também a comunidade de mamíferos que ocorre no presente biótopo será formada por espécies oportunistas e ubiqüistas, sendo a ratazana (*Rattus norvegicus*) a mais emblemática.

Comunidade faunística dos Matos

Depois das áreas artificializadas, os matos são o biótopo mais representado na área de estudo, correspondendo a sua superfície a menos de um quarto destas.

As áreas de matos são em geral um 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*).

Inversamente ao caso dos anfíbios, as áreas de matos são um habitat bastante favorável para a comunidade de répteis. Como espécies mais características destacam-se a lagartixa-do-mato (*Psammotromus algirus*), a lagartixa-do-mato-ibérica (*P. hispanicus*) ou 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 com matos

Os pomares presentes na área de estudo são compostos essencialmente por alfarrobeiras, constituindo áreas arborizadas pouco densas, com matos no subcoberto. 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, a comunidade de espécies que frequenta esta biótopo será muito semelhante à do biótopo "Matos", podendo assinalar-se as mesmas espécies como as mais características do mesmo.

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*). Ocorrem também as espécies associadas aos matos, referidas na descrição desse biótopo.

Este biótopo é frequentado, ainda, por várias espécies de mamíferos, como o coelho (*Oryctolagus cuniculus*), ou a raposa *Vulpes vulpes*, entre outras.

1.10.4.4. Avaliação Global

Das 146 espécies faunísticas consideradas (confirmadas e potenciais) para a área em estudo, segundo a legislação nacional e internacional, 14 encontram-se classificadas com estatuto de ameaça: duas Criticamente em Perigo (CR) (dois mamíferos), uma Em Perigo (EN) (uma ave) e 11 Vulneráveis (um réptil, 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 sete espécies (cinco aves e dois mamíferos), daquelas elencadas como potenciais.

Ao nível dos biótopos e comunidades faunísticas a estes associadas destacam-se os matos e os pomares com matos, que albergam a maior diversidade e as espécies com maior valor para a conservação da área de estudo.

1.11. PAISAGEM

1.11.1. 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 caracterização e/ou definição da paisagem, como sejam os modelos de povoamento, a tipologia dos sistemas culturais, entre outros.

Desse modo, a caracterização 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;
- **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 caracterização da paisagem no Estudo de Impacte Ambiental da pedreira “Escarpão nº5” 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 impactos 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 Machado, José. Grande Dicionário da Língua Portuguesa.

1.11.2. Metodologia

A caracterização da paisagem foi efetuada com base num conjunto de critérios de valoração objetivos, perceptíveis 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 caracterização baseou-se na análise da sua estrutura biofísica, a localização geográfica e oportunidades de uso/exploração, associada às características 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 caracterização da Paisagem é efetuada através da identificação e avaliação dos recursos paisagísticos abrangidos pela área em estudo, através da caracterização 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 características 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 característicos do espaço onde se insere.

1.11.3. Caracterização 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 características morfológicas e de substrato que a caracterizam 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

¹ Idem, ibidem.

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.¹

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.²

1.11.4. Análise da paisagem local

Com o objetivo de fundamentar a caracterização 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.
- 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 ▭- distinguindo-se, neste caso, cinco classes:

¹ GOMES, 2005.

² Idem, ibidem.

Quadro III.52 - Classes de Declives

CLASSE DE DECLIVES	CLASSIFICAÇÃO GERAL	PRINCIPAIS CARATERÍSTICAS
< 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.51).

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.52).

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 domínio 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.53).

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, os locais ao longo da autoestrada A22 que atravessa a área em estudo no quadrante Noroeste, os aglomerados urbanos do Cerro do Ouro e os bairros e edificações residenciais dispersas na envolvente, bem como as vias de comunicação rodoviária de acesso a esses locais. O aglomerado urbano com maior relevância na área em estudo, nomeadamente, a vila de Ferreiras, localiza-se no quadrante sudoeste a cerca de 2000 metros do limite da área a licenciar.

Desse modo, tendo em conta as características 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, o projeto de licenciamento da pedreira, terá imperativamente de cumprir o faseamento proposto da lavra e recuperação ambiental e paisagística, bem como todas as medidas cautelares e de minimização de impactos propostas no EIA e Plano de Pedreira de modo a mitigar os potenciais impactos 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 92 metros (correspondente à zona de escavação da pedreira) e os 110 metros (no quadrante noroeste) inserida numa zona aplanada sem orientações dominantes na topografia original (Figura III.53).

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 atualmente ainda intactas identificam-se sobretudo no quadrante noroeste, verificando-se uma ocupação predominante com matagais espontâneos característicos do barrocal algarvio.

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.

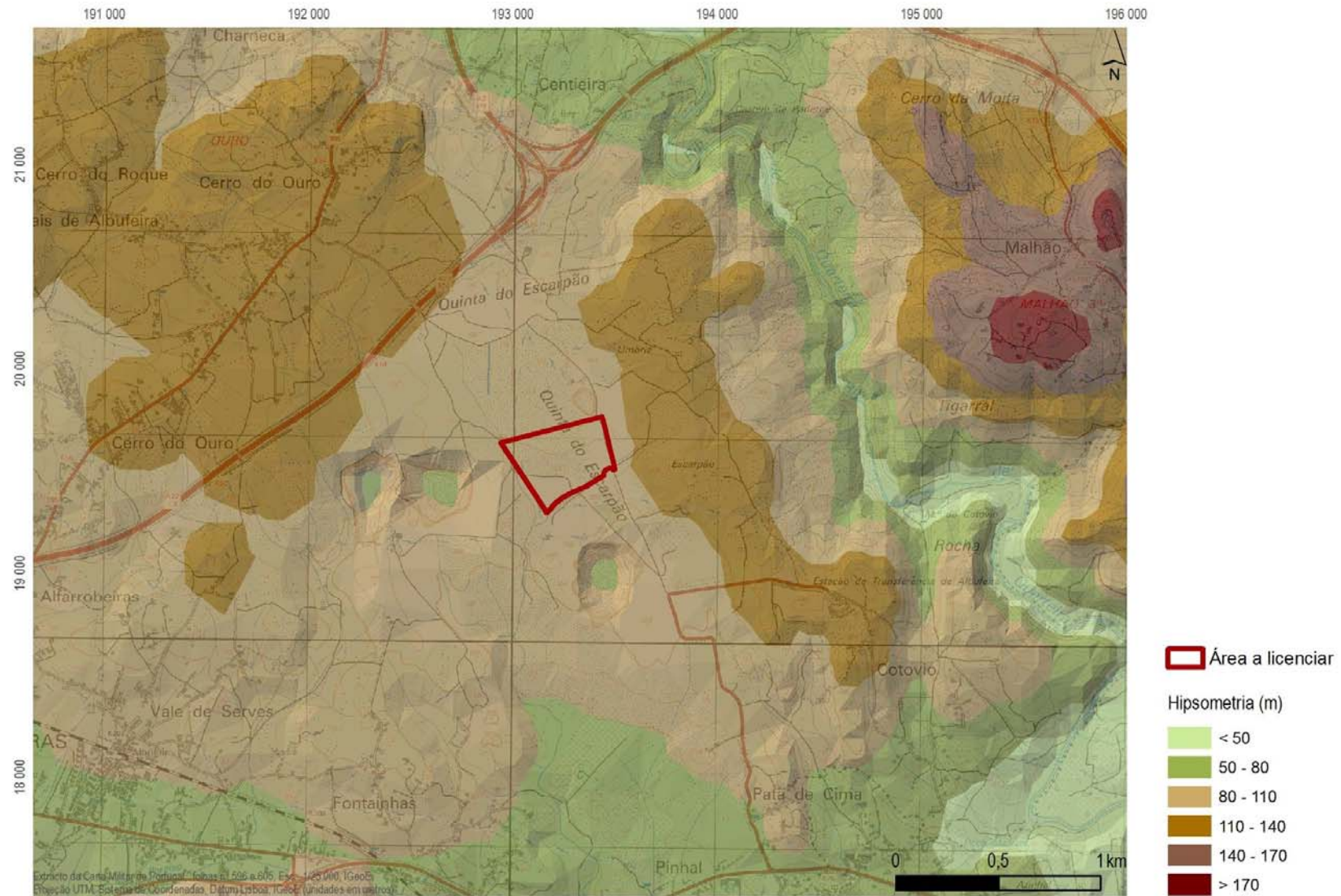


Figura III.51 - Carta hipsométrica da área em estudo.

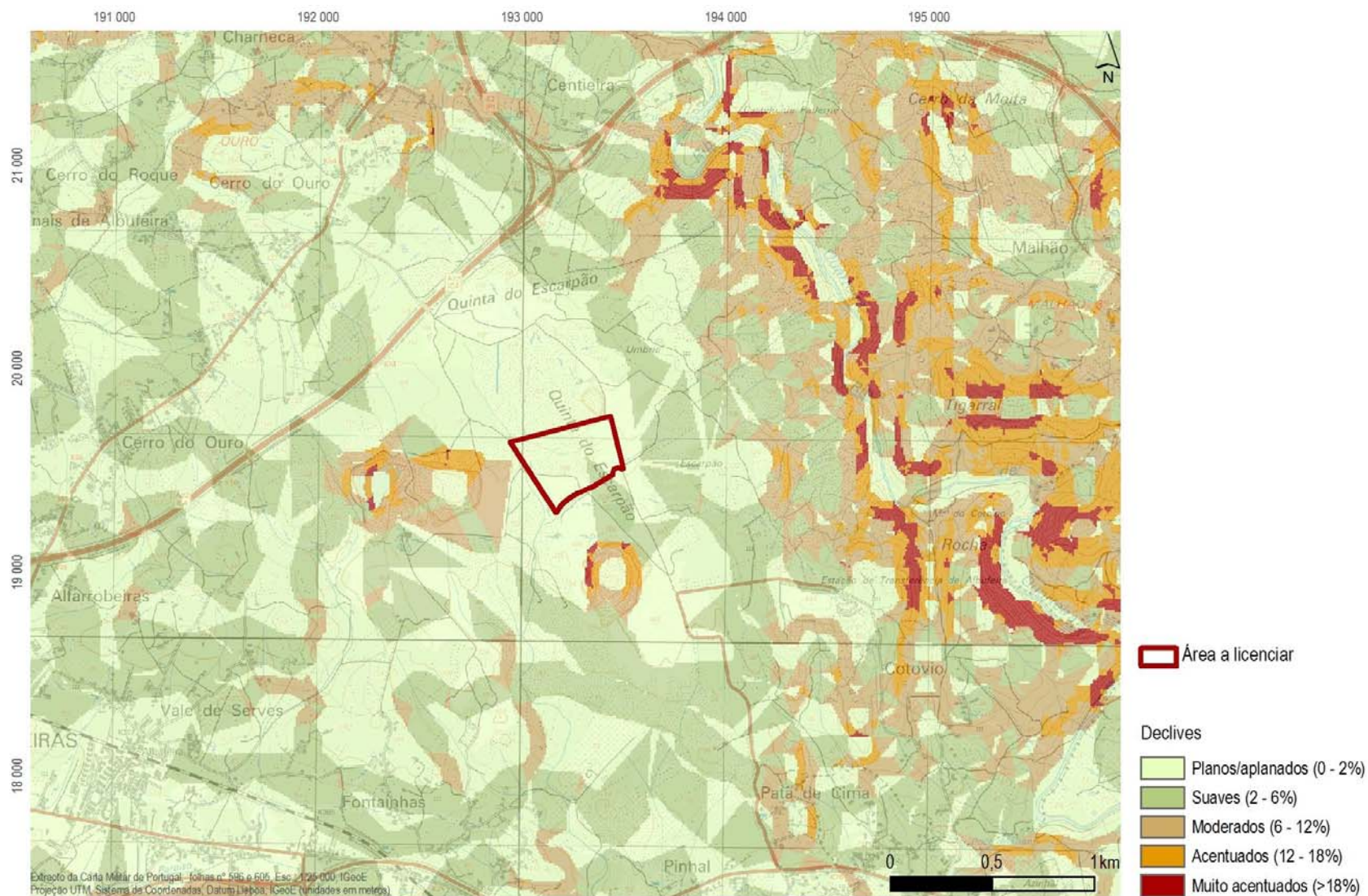


Figura III.52 - Carta de declives da área em estudo.

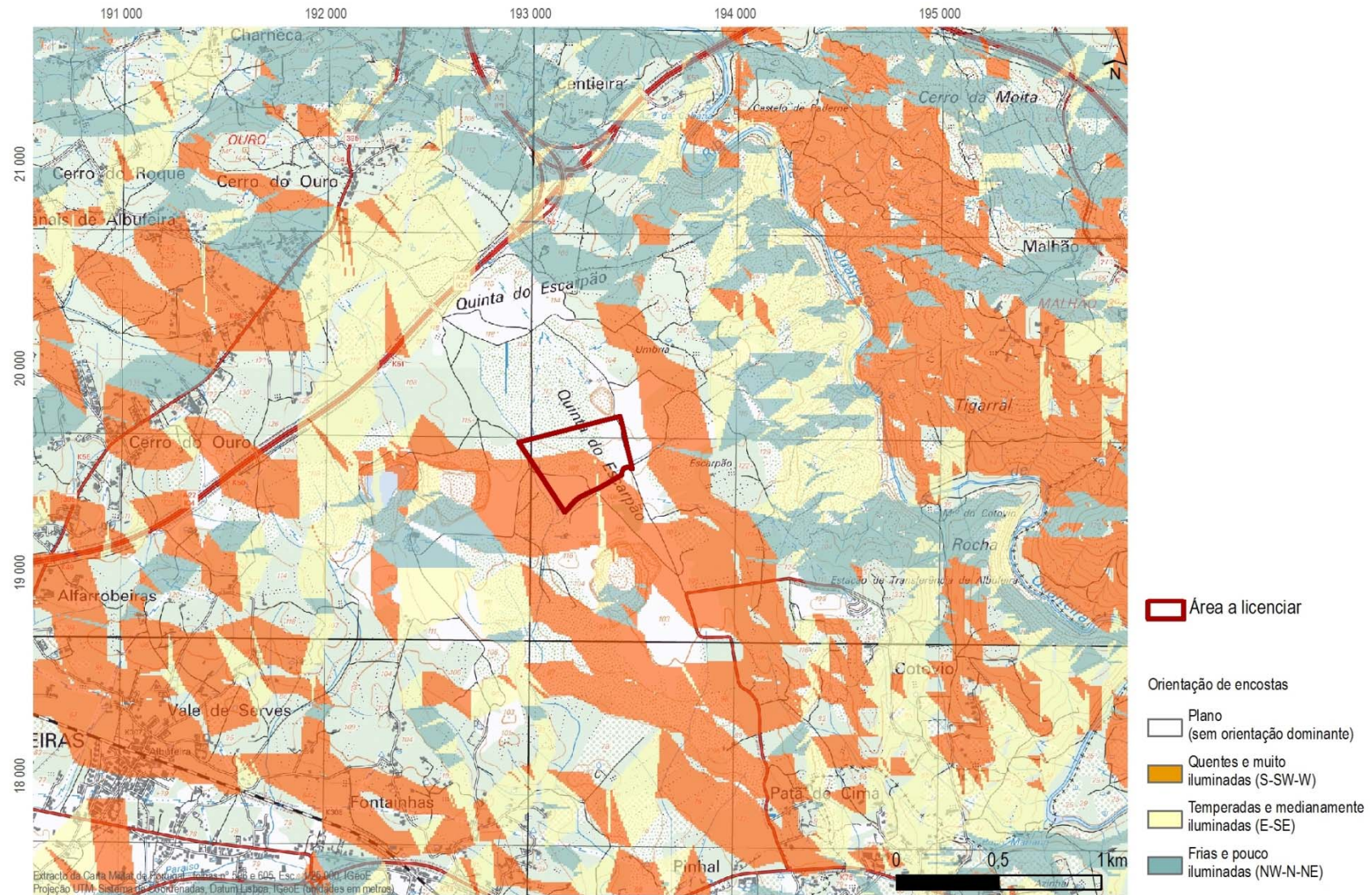


Figura III.53 - Carta de orientação de encostas da área em estudo.

(Página intencionalmente deixada em branco)

1.11.5. 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:

1. **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, edafo-climáticos e bióticos (comunidades vegetais e animais) prevaletentes;
2. **Diversidade**, que caracteriza a paisagem analisada relativamente à riqueza e variedade de elementos paisagisticamente significativos;
3. **Integração paisagística**, que relaciona as características morfológicas, de cor, textura, forma, escala, etc., dos elementos componentes da paisagem em análise, com as características paisagísticas globais da paisagem envolvente.

De um modo geral, a análise efetuada, permite determinar que a qualidade paisagística e visual do território 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).

1.11.6. 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.53).

Quadro III.53- Matriz para avaliação da sensibilidade da paisagem (SP)

ACESSO VISUAL	QUALIDADE VISUAL		
	<i>Elevada</i>	<i>Média</i>	<i>Baixa</i>
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 que a paisagem tem de manter as suas características e qualidade intrínsecas, 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 características 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 características 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 características 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.53), 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.

1.12. ENQUADRAMENTO SOCIOECONÓMICO

1.12.1. 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 ornamental "Escarção n.º 5" localiza-se na freguesia de Paderne.

Com o objetivo de avaliar corretamente os efetivos impactes associados à pedreira a caracterização da situação ambiental de referência baseia-se na análise de quatro grandes componentes:

- a importância da exploração de calcário ornamental 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 PEDRAMOCA. 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.

1.12.2. A importância da indústria extrativa no contexto nacional, regional e local

1.12.2.1. Produção e comércio externo

Em Portugal, a produção global da Indústria 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.54 - 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.55 - 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 2012 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 dispar, 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 exportação, a atividade das pedreiras de minerais de agregados decresceram no mesmo período.

Quadro III.56 - 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

À semelhança das rochas industriais, a produção de rochas ornamentais está fortemente dependente do sector da construção civil e obras públicas. Contudo, o mercado das rochas ornamentais caracteriza-se por uma forte internacionalização e por uma grande dependência da moda relativa à utilização de materiais na construção civil. As principais rochas ornamentais exploradas em Portugal são o mármore, os calcários, o granito e rochas similares, a pedra para calcetamento e pedra rústica, as ardósias e os xistos.

Os Mármore e Calcários registram em 2014 uma produção de mais de 798 mil toneladas, com um valor de produção de cerca de 92 milhões de euros, tendo sido registado um crescimento no valor de produção entre 2011 e 2014, embora com uma quebra de valor de produção em 2013. O mercado dos Mármore e Calcários tem vindo a sofrer um período de crescimento devido a uma maior procura desta matéria-prima, que por razões estéticas e de moda tem vindo a reunir a preferência de arquitetos e consumidores finais.

Os principais centros produtores de Calcários situam-se na região de Lisboa e Vale do Tejo e Centro no Maciço Calcário Estremenho, região de Alcobça - Porto de Mós e em alguns concelhos do distrito de Santarém. Já os principais centros produtores de Mármore situam-se no Alentejo.

Quadro III.57 - Produção de rochas ornamentais, por substância em Portugal 2011, 2012 a 2014.

	2012		2013		2014	
	TONELADAS	1000 €	TONELADAS	1000 €	TONELADAS	1000 €
ARDÓSIA	30.278	7.740	24.747	6.070	40.130	9.907
GRANITO ORNAMENTAL E R.SIMILARES	1.016.412	32.426	971.775	36.186	1.149.231	38.981
MÁRMORES E CALCÁRIOS	884.781	83.087	773.336	83.930	798.356	91.642
PEDRA PARA CALCETAMENTO	701.080	15.016	696.373	21.129	707.426	17.575
PEDRA RÚSTICA	124.264	3.452	88.973	1.662	99.596	5.364
TOTAL	2.756.814	141.722	2.555.204	148.976	2.794.738	163.469

Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG
Nota: dados provisórios em 2014

Quadro III.58 - Produção de rochas ornamentais, por substância por região 2012, 2013 e 2014.

	2012		2013		2014	
	Toneladas	1000€	Toneladas	1000€	Toneladas	1000€
Alentejo	342.881	33.890	290.506	49.789	213.571	37.632
Ardósia	27	11	51	13	204	55
Granito e r. similares	133.813	4.093	37.095	2.262	19.141	1.402
Mármore e calcários	186.978	28.743	229.287	46.570	184.565	35.522
Pedra para calcetamento	22.063	1.043	24.073	945	9.179	590
Pedra rústica	0	0	0	0	482	62
Algarve	27.333	2.024	16.221	876	21.999	2.294
Ardósia			0	0	0	0
Granito e r. similares	16.589	1.707	13.567	753	18.069	2.087
Mármore e calcários	0	0	0	0	0	0
Pedra para calcetamento	10.744	317	2.655	123	3.929	208
Pedra rústica	0	0	0	0	0	0
Centro	469.757	29.774	494.071	23.951	426.006	24.830
Ardósia	10	9	213	32	190	13

	2012		2013		2014	
	Toneladas	1000€	Toneladas	1000€	Toneladas	1000€
Granito e r. similares	116.769	5.965	131.767	4.840	102.262	5.210
Mármore e calcários	265.065	21.394	264.228	15.807	183.150	15.913
Pedra para calcetamento	68.329	1.721	75.166	2.271	114.705	2.043
Pedra rústica	19.584	685	22.697	1.002	25.699	1.652
Lisboa e Vale do Tejo	460.194	33.928	508.171	38.215	443.437	40.661
Ardósia	0	0	0	0	0	0
Granito e r. similares	0	0	0	0	0	0
Mármore e calcários	432.738	32.950	491.192	37.526	430.641	40.207
Pedra para calcetamento	25.883	738	14.928	553	11.537	373
Pedra rústica	1.572	241	2.050	137	1.259	81
Norte	1.456.650	42.106	1.586.974	48.390	1.689.726	58.052
Ardósia	30.241	7.720	29.086	7.805	39.736	9.838
Granito e r. similares	0	0	820.440	24.652	1.009.759	30.283
Mármore e calcários	749.241	20.662	0	0	0	0
Pedra para calcetamento	574.060	11.197	701.062	15.098	568.075	14.362
Pedra rústica	103.108	2.527	36.387	835	72.155	3.569
TOTAL	2.756.814	141.722	2.895.942	161.222	2.794.738	163.469

Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG
Nota: dados provisórios em 2014

Em 2014 o total das exportações atingiu cerca de 780 milhões euros, dos quais 412 milhões euros são referentes a minérios metálicos e 368 milhões euros a rochas ornamentais.

A indústria nacional de rochas ornamentais é tradicionalmente exportadora, sendo a produção nacional bastante apreciada internacionalmente. Em 2013, as exportações destas rochas atingiram um valor histórico, totalizando 372,7 milhões de euros, com um crescimento médio nos últimos anos da ordem dos 6%.

Em 2014 e ainda com dados provisórios, verifica-se a que o valor das exportações das rochas ornamentais diminuiu ligeiramente, totalizando 368 milhões de euros. Os principais países de destino continuam a ser a China, a França, a Arábia Saudita, a Espanha e o Reino Unido.

Quadro III.59 - Exportação de rochas ornamentais, por substância, 2012, 2013, e 2014

	Quantidade (toneladas)	Valor da Exportação (1000€)
2012		
Ardósia	36.744	37.032
Granito e outras rochas similares	494.766	86.088
Mármore e outras rochas carbonatadas	768.411	191.676
Pedra natural talhada para calcetamento	416.264	39.561
Total	1.716.185	354.357

	Quantidade (toneladas)	Valor da Exportação (1000€)
2013		
Ardósia	29.902	35.280
Granito e outras rochas similares	509.093	88.420
Mármore e outras rochas carbonatadas	812.348	208.976
Pedra natural talhada para calçamento	394.920	40.053
Total	1.746.262	372.730
2014		
Ardósia	42.007	39.092
Granito e outras rochas similares	528.632	88.311
Mármore e outras rochas carbonatadas	781.880	203.522
Pedra natural talhada para calçamento	379.551	37.078
Total	1.732.070	368.003

Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG
 Nota: dados provisórios 2014.

A produção de blocos de calcário ornamental no concelho de Albufeira é apenas realizado na pedreira "Escarpão n.º 5" da PEDRAMOCA.

1.12.2.2. Os mercados

Como referido, a produção de rocha ornamental em Portugal destina-se à exportação (ante ou pós transformação) ao sector da construção civil e obras públicas, atividade essa que, por sua vez, tem um impacto 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 residente¹ 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.60).

Se a construção civil representa um peso diminuto na região Algarve o mesmo se pode afirmar da indústria 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.60 - 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	5.634	14731	133.854	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.60, 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.61 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 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.

Quadro III.61 - 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

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.

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.

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 da pedra "Escarção n.º 5" se encontra assegurado.

1.12.3. Caracterização socioeconómica do concelho de Albufeira

1.12.3.1. 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 freguesias¹: 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.62).

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 região² 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.

¹ Lei n.º 11-A/2013, de 28 de janeiro, que procede à reorganização administrativa do território das freguesias.

² 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.

Quadro III.62 – População residente, Taxa de variação e Densidade populacional, 2001, 2011, 2014.

UNIDADES TERRITORIAIS	POPULAÇÃO RESIDENTE			TAXA DE VARIACÃO POPULAÇÃO RESIDENTE (%)		ÁREA (KM ²) 2011	DENSIDADE POPULACIONAL (HAB/KM ²)		
	2001	2011	2014	2001/2011	2011/2014		2001	2011	2014
PORTUGAL	10.362.722	10.557.560	10.401.062	- 0,1	- 0,5	92.212	112,5	114,5	112,8
ALGARVE	397.040	448.722	441.913	0,0	- 0,3	4.997	79,5	89,8	88,4
ALBUFEIRA	31.802	40.574	40.077	0,6	- 0,1	141	226,0	288,4	284,9

Fonte: PORDATA e INE, Censos 2001, 2011

Em 2011, as freguesias do concelho de Albufeira¹ 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.63).

Quadro III.63 – Dados estatísticos das freguesias do concelho de Albufeira, 2011

UNIDADES TERRITORIAIS	POP. RESIDENTE	NÚCLEOS FAMILIARES RESIDENTES	ALOJAMENTOS FAMILIARES	EDIFÍCIOS	ÁREA KM ²	DENSIDADE POPULACIONAL	DIMENSÃO MÉDIA DA FAMÍLIA	ALOJ.TOS POR EDIFÍCIO
Albufeira	22.781	6.768	23.631	8.737	26,82	849,4	2,44	2,7
Guia	4.376	1.340	5.413	3.213	26,80	163,3	2,45	1,7
Paderne	3.304	1.022	2.284	2.016	52,56	62,9	2,42	1,1
Ferreiras	6.406	2.011	3.442	2.610	20,13	318,2	2,60	1,3
Olhos de Água	3.961	1.254	3.442	3.110	14,35	276,0	2,48	2,5
Concelho Albufeira	40.828	12.395	42.631	19.686	140,66	290,3	2,46	2,2

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2011

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.63).

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 envolverência 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.64). 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,

¹ 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.

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.64 – 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.65.

De facto, um dos problemas com que os territórios em análise se deparam é o envelhecimento mais acentuado da população na base da pirâmide¹: 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 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.65 – 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

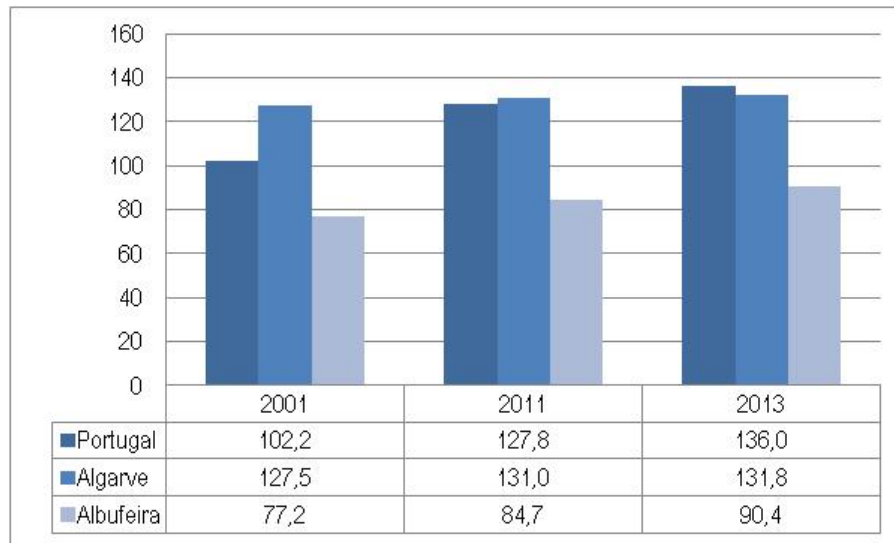
A redução do peso das classes etárias mais jovens, mais do que o aumento da representatividade da população mais idosa, tem conduzido a um progressivo aumento do Índice de Envelhecimento, que resulta do processo de transição demográfica em curso.

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.54).

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



Fonte: PORDATA, INE Censos e Anuário Estatístico da Região do Algarve, 2014

Figura III.54 – Índice de Envelhecimento 2001, 2011 e 2013

1.12.3.2. 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.66, 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.66 - População Residente com 15 e mais anos por nível de escolaridade, 2011

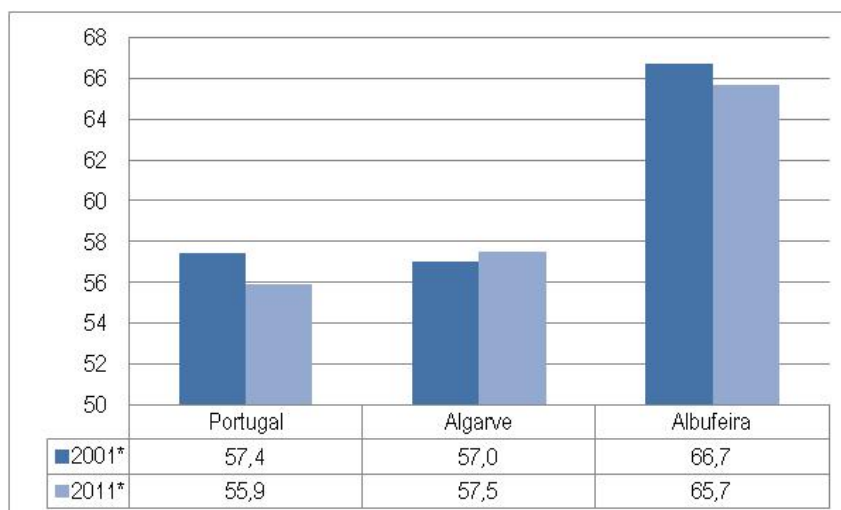
UNIDADES TERRITORIAIS	NENHUM	ENSINO BÁSICO			ENSINO SECUNDÁRIO	ENSINO MÉDIO*	ENSINO SUPERIOR
		1º CICLO	2º CICLO	3º CICLO			
PORTUGAL	10,4	27,2	12,8	19,1	15,7	1,0	13,8
ALGARVE	10,9	24,7	11,6	21,1	18,3	1,1	12,2
ALBUFEIRA	9,0	20,9	12,6	23,2	21,4	1,4	11,5

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 Atividade¹ 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.55).

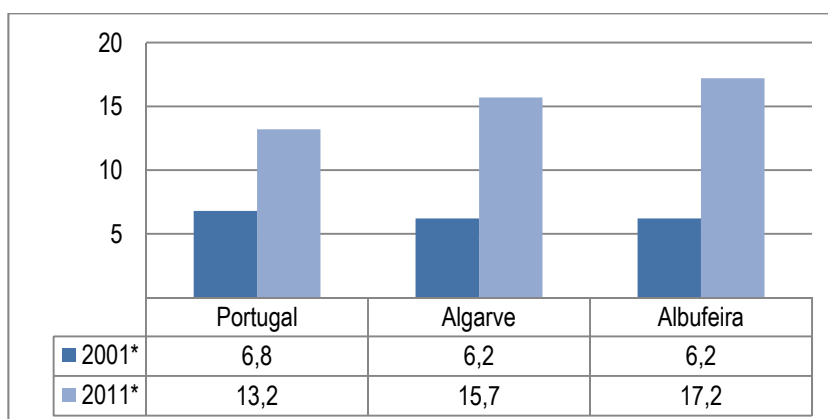
Com efeito, entre 2001 e 2011 assistiu-se a um decréscimo da Taxa de Atividade de Albufeira, facto que está relacionado com o início do período económico mais desfavorável que todo o país tem vivenciado.



Fonte: PORDATA, INE Censos 2001e 2011
 * Quebra de Série

Figura III.55 – Taxa de Atividade, 2001 e 2011

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.56).

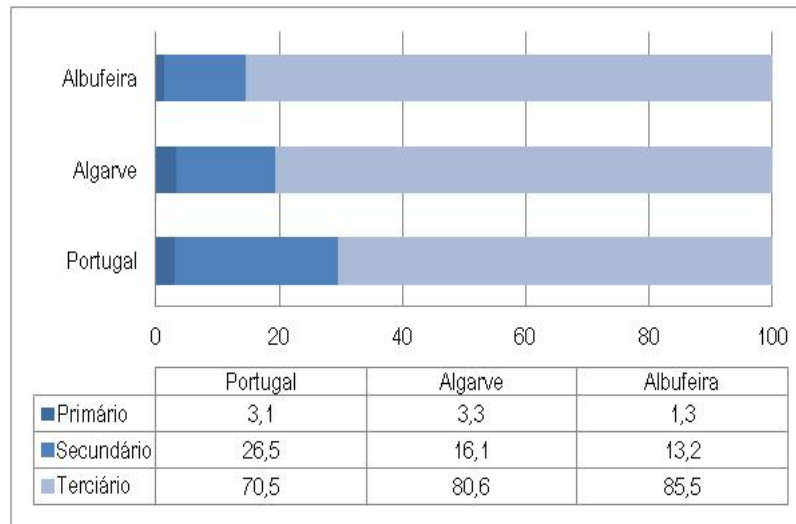


Fonte: PORDATA, INE Censos 2001e 2011
 * Quebra de Série

Figura III.56 – Taxa de Desemprego, 2001 e 2011

¹ Em 2011 a Taxa de Atividade de Portugal é de 50,6 e do Algarve 50,7%

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.57). 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.



Fonte: PORDATA, INE Censos 2001e 2011

Figura III.57 – Distribuição da População Empregada por Setores de Atividade, 2011

1.12.4. A Pedramoca no contexto do concelho de Albufeira

Fundada em 1982, a PEDRAMOCA insere-se num Grupo Empresarial que procede à extração, transformação e comercialização de calcários ornamentais¹.

A PEDRAMOCA explora atualmente 8 pedreiras, localizadas maioritariamente no Parque Natural das Serras de Aires e Candeeiros, e apenas uma na região do Algarve, a pedreira “Escarpão n.º 5”, objeto do presente EIA. O objetivo subjacente a esta estratégia, mais do que aumentar a capacidade de produção é a diversificação da oferta, num mercado muito sofisticado que se movimenta em função de critérios tecnológicos mas também estéticos, diminuindo desta forma a exposição a aspetos conjunturais. Ainda assim a empresa apresenta uma capacidade instalada de cerca de 23 000 m³ de blocos por ano.

O calcário extraído na pedreira “Escarpão n.º 5” é vendido sob a designação comercial de “Lagos” (nas variedades “Blue”, “Gold” e “Rosa”), e tem tido grande aceitação do mercado, função da grande versatilidade na aplicação em obra, sendo sobretudo utilizado em revestimentos e materiais de fachadas.

A utilização de “Lagos” em obras por todo o mundo deu grande destaque ao litótipo, levando a crescentes solicitações do mercado que conduziram, por sua vez, à necessidade de assegurar reservas que permitam fazer face a essa procura. Note-se que este litótipo apenas ocorre na pedreira “Escarpão n.º 5”.

¹ Realizada pela firma MOCAPOR – Comércio e Indústria de Mármore, Lda., inserida no mesmo Grupo Empresarial.

Assim, a produção da pedreira "Escarpão n.º 5" destina-se, na sua grande parte, a abastecer a empresa de transformação do mesmo grupo, sendo quase exclusivamente destinada à exportação.

De acordo com a informação recolhida, a produção de calcário ornamental da pedreira "Escarpão n.º 5", é única no concelho de Albufeira, tendo ascendido a cerca de 2 000 m³ de blocos em 2014.

Em suma, a pedreira "Escarpão n.º 5" insere-se na estratégia de sustentabilidade e crescimento empresarial do Grupo PEDRAMOCA, que tem vindo a apostar numa elevação de produtividade e competitividade, com diversificação da oferta e atualização de equipamentos, tecnologias e competências. Em face da perda de mercado interno que se perspetiva durante um período alargado, a manutenção do nível de atividade produtiva só poderá ser compensada pela exportação, mercado em que a empresa tem vindo a investir ativamente.

Pode-se concluir que a inviabilização da pedreira "Escarpão n.º 5" deixará a empresa fragilizada na sua estratégia, dado que ficará impossibilitada de explorar e comercializar um dos litótipos mais relevantes do seu portfólio, deixando de poder responder a uma procura específica do mercado externo.



Figura III.58 – Aplicação de *Lagos Blue* (pavimento) em edifício particular na Suíça.



Figura III.59 – Aplicação de *Lagos Gold* (lareira) em edifício particular na Austrália.

A PEDRAMOCA emprega no conjunto das suas pedreiras 36 funcionários, prevendo-se a manutenção de 8 postos de trabalho diretos com o licenciamento da pedreira "Escarpão n.º 5".

A empresa recorre a um vasto conjunto de equipamentos móveis, prevendo que na fase de exploração possam vir a 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.

A pedreira "Escarpão n.º 5" gera diariamente, em média, um tráfego de expedição de cerca de 0,9 veículos pesados¹. O projeto estima uma produção média futura de 15 000 m³/ano, superior à atual portanto, que, a verificar-se representará um tráfego de expedição de cerca de 6 camiões por dia, ou seja, menos de 1 camião por hora. Sendo um incremento significativo, não representa ainda assim, um valor considerável. De resto, e como se referiu, o objetivo fundamental do licenciamento da pedreira é o de assegurar a sustentabilidade num horizonte temporal alargado, e não aumentar o volume de produção, sendo que esse é determinado pelo mercado.

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 PEDRAMOCA tem vindo a contribuir para a melhoria das condições sociais das coletividades e para o patrocínio de diversos eventos e festividades.

¹ Considerando o peso específico do calcário (rocha) de 2,4 t/m³, 250 dias de trabalho por ano e 25 t/camião.

1.13. PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ARQUITETÓNICO

1.13.1. 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. 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.67 e caracterizadas com maior detalhe no Anexo IV.

As ocorrências identificadas no trabalho de campo estão listadas no Quadro III.68 e caracterizadas com maior detalhe no Anexo IV.

O zonamento da AI (visibilidade do solo) está cartografado na Figura III.61 e descrito no Anexo IV.

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.

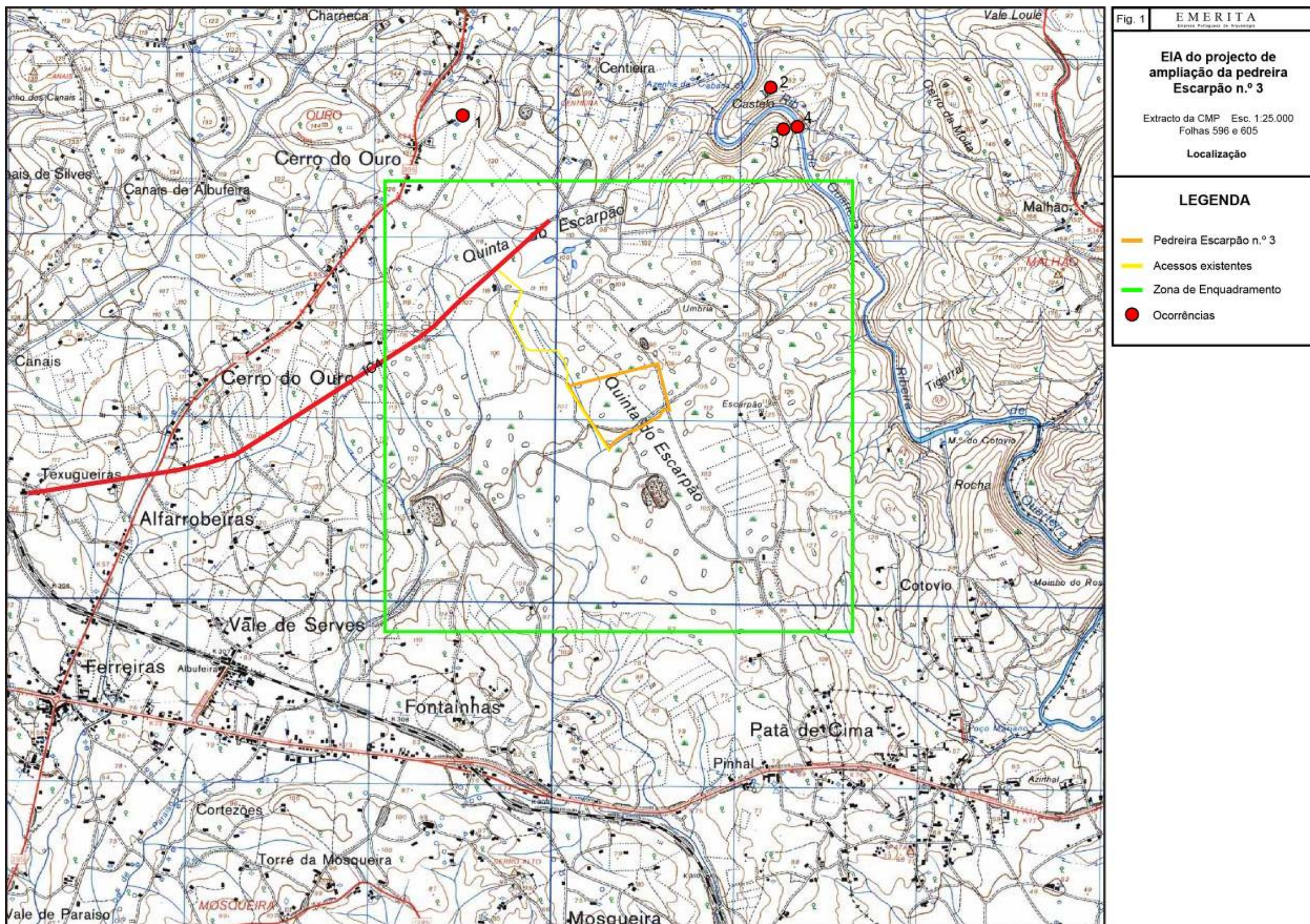


Figura III.60 – Localização da Área de Incidência Direta do Projeto.



Fig. 3	EMERITA <small>Empresa Portuguesa de Arqueologia</small>	LEGENDA
EIA do projecto de ampliação da pedreira Escarpão n.º 3	Ortofotomapa Zonamento (Visibilidade do Solo)	<ul style="list-style-type: none"> — Área a Licenciar — Acessos

Figura III.61 – Zonamento (Visibilidade do solo) da prospeção arqueológica sobre fotografia aérea.

1.13.2. 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 (Figura 2).

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 (PDM) de Albufeira, 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 Municipal 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 km², situado a cerca de 6 km Nordeste da Vila de Albufeira. O Padre António Carvalho da Costa, na sua obra *Corografia Portuguesa (...)*, 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 metros 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. Possui 3 arcos de volta perfeita, defendidos por 2 talha-mares, com parapeito. (base de dados Endovélico, DGPC).

Estas quatro ocorrências situam-se fora da AE convencionada.

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 impacto 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.67 apresenta-se um resumo das fontes documentais consultadas no âmbito da pesquisa documental.

Quadro III.67 - 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. 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. Foi enviado pedido de informações à Câmara Municipal de Albufeira, não tendo sido fornecida qualquer informação. 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 mail, não foi obtida qualquer resposta.

1.13.3. 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 meteorológicas 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 aplanção 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 extratora, 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.

1.13.3.1. Caracterização da atual ocupação do solo

A AI situa-se em vasto planalto calcário, com cotas a variar entre 105 m e 109 m. Durante a progressão no terreno foi possível identificar pontos circunscritos de extração tradicional, testemunhada por vestígios de utilização de guilho, próximos de crateras de maior envergadura e valas de sondagem, escombrelas, outros. Além do escasso povoamento arbóreo, as áreas sem intervenção percorridas exibem densa cobertura arbustiva. A observação da superfície dos poucos solos inalterados restringe-se a clareiras ocasionais, antigos trilhos de circulação e sítios de descoberta efetuada.

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 IV e Figura III.61).

1.13.3.2. Avaliação arqueo-espelológica

O projeto em análise desenvolve-se em área dominada por rochas calcárias compactas do período Jurássico. As características desta realidade geológica oferecem condições ideais para a extração de rochas ornamentais. São extraídas em grandes blocos que, posteriormente, são seccionadas. As camadas de rocha encontram-se cobertas por "terra rossa" e apresentam uma inclinação de cerca de 25 graus na direção SW. Estes depósitos argilosos preenchem todas as fendas da rocha, o que condiciona a existência de cavidades penetráveis.

Os sectores ainda não afetados pelos trabalhos, sobretudo a área NW, foram percorridos pedonalmente, não tendo sido observada a existência de qualquer cavidade cársica.

Quadro III.68 - 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			PA	PR	F	ER	MC	Ind
TC	PD	CL	AA	AE	CL	AA	AE							
	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

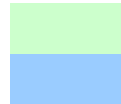
Referência. Os números da primeira coluna identificam as ocorrências caracterizadas durante o trabalho de campo (TC) e as letras da segunda coluna as que foram identificadas na pesquisa documental (PD). Faz-se, desta forma, a correspondência entre as duas fontes de caracterização do Património. As ocorrências 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 200m² (cor azul); manchas de dispersão de materiais arqueológicos, elementos construídos e conjuntos com área superior a 200m² e estruturas lineares com comprimento superior a 100m (cor vermelha); áreas de potencial interesse arqueológico (cor laranja).

INCIDÊNCIA ESPACIAL

Achado isolado

Ocorrência de pequena dimensão



Áreas de potencial valor arqueológico

Ocorrência de dimensão significativa

Dimensão não determinada



1.14. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

1.14.1. 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; Salvar 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 infraestruturização 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.

1.14.2. 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).

1.14.3. 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 5" 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 5" 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.

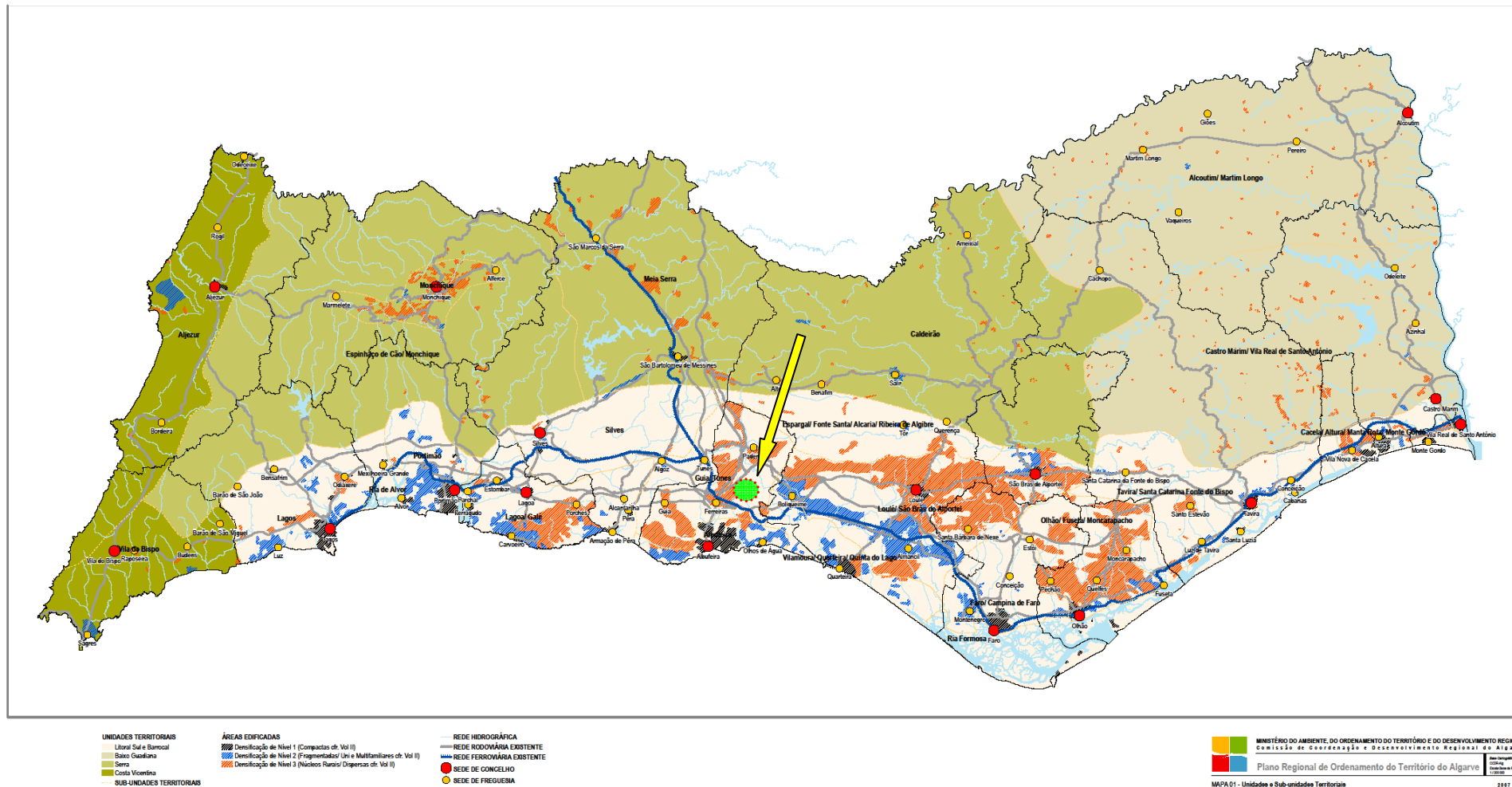


Figura III.62 - Extrato do Mapa 01 - Unidades e Subunidades Territoriais do PROT Algarve.

(Página intencionalmente deixada em branco)

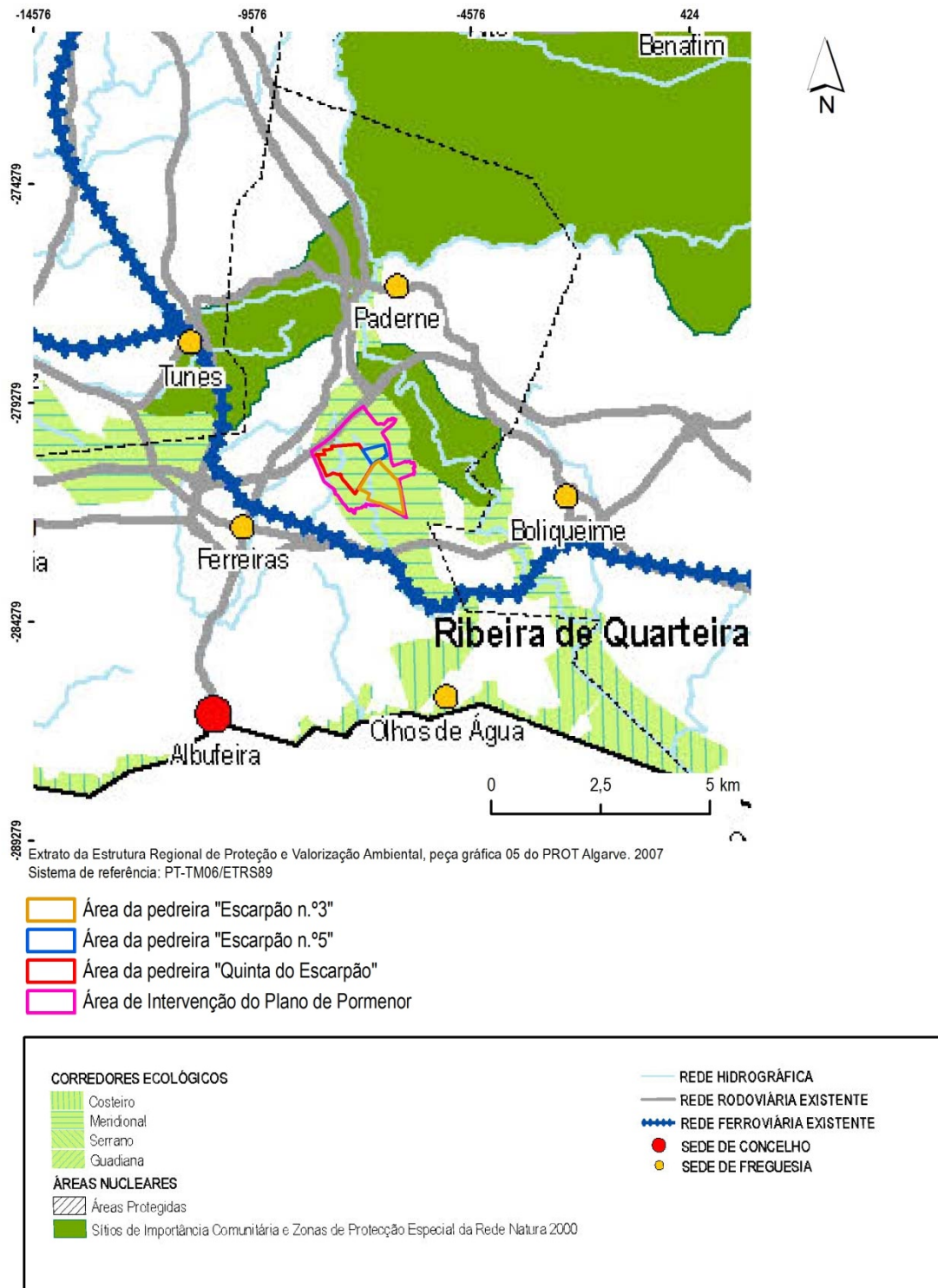


Figura III.63 - Estrutura Regional de Proteção e Valorização Ambiental Unidades Ecológicas do ERPVA na área de intervenção.

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 escombrelas;*
- 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 infraestruturização 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 ruído 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."*

1.14.4. 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 5" integra-se na sub-região homogénea "Barrocal" e integra Zonas sensíveis para a conservação, uma vez que localizada em "corredor ecológico - limite inferior".

(Página intencionalmente deixada em branco)

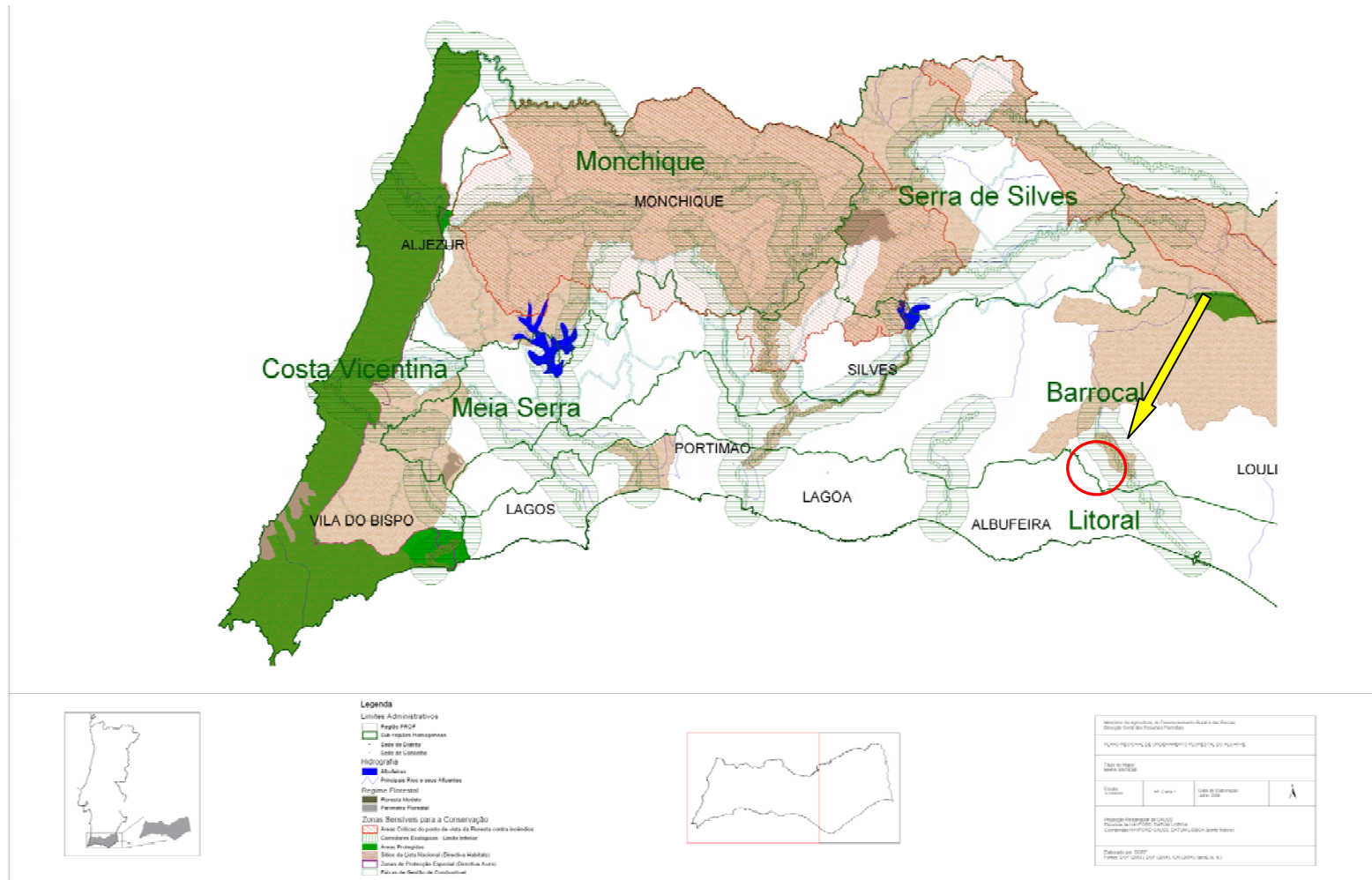


Figura III.64 Extrato do Mapa 1 - Mapa Síntese do PROF Algarve.

(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 5" 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 justificarem podem ser privilegiadas outras espécies florestais.

Deve ainda ser considerado o facto da pedreira "Escarpão n.º 5" 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."*

1.14.5. 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 n.º 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 Água¹:

- 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 disponíveis¹, a área da pedreira "Escarpão n.º 5" 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 tóxicas de poluição das massas de água subterrâneas, uma vez que *"embora para estas pressões pontuais não sejam atualmente² 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 impacto de casos de poluição accidental;
- 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 impacto 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.

1.14.6. 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.

No que respeita à Planta de Ordenamento, a área de intervenção do projeto da pedreira "Escarpão n.º 5", enquadra-se em espaços "Recursos naturais e equilíbrio ambiental" na categoria "Zona de proteção de recursos naturais" (Figura III.65).

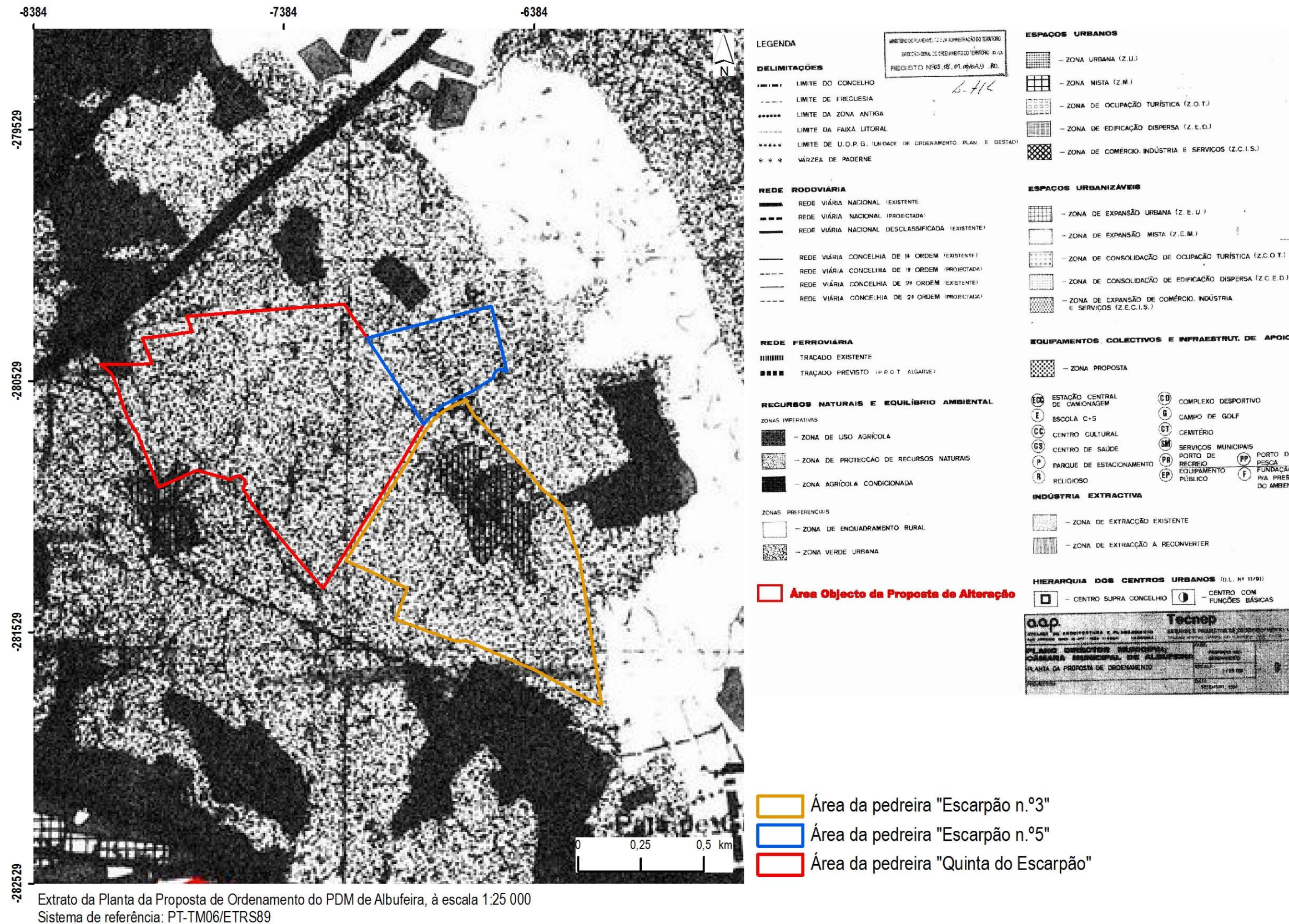


Figura III.65 – Extrato da Planta de Ordenamento do PDM de Albufeira.

(Página intencionalmente deixada em branco)

De acordo com o artigo 22º 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 vigor*", não se incluindo a atividade extrativa.

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, Espaços de Indústria Extrativa. Refere ainda o artigo 41.º que "*Qualquer proposta de novas unidades deverá ser autorizada sob a forma de alteração ao Plano*"

Ainda no âmbito do PDM de Albufeira, na Planta de Condicionantes foram identificadas para a área da pedra de "Escarpão n.º 5" a servidão administrativa e restrição de utilidade pública Reserva Ecológica Nacional (REN) melhor explanada no Capítulo III-1.14.9.1.

1.14.7. 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 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

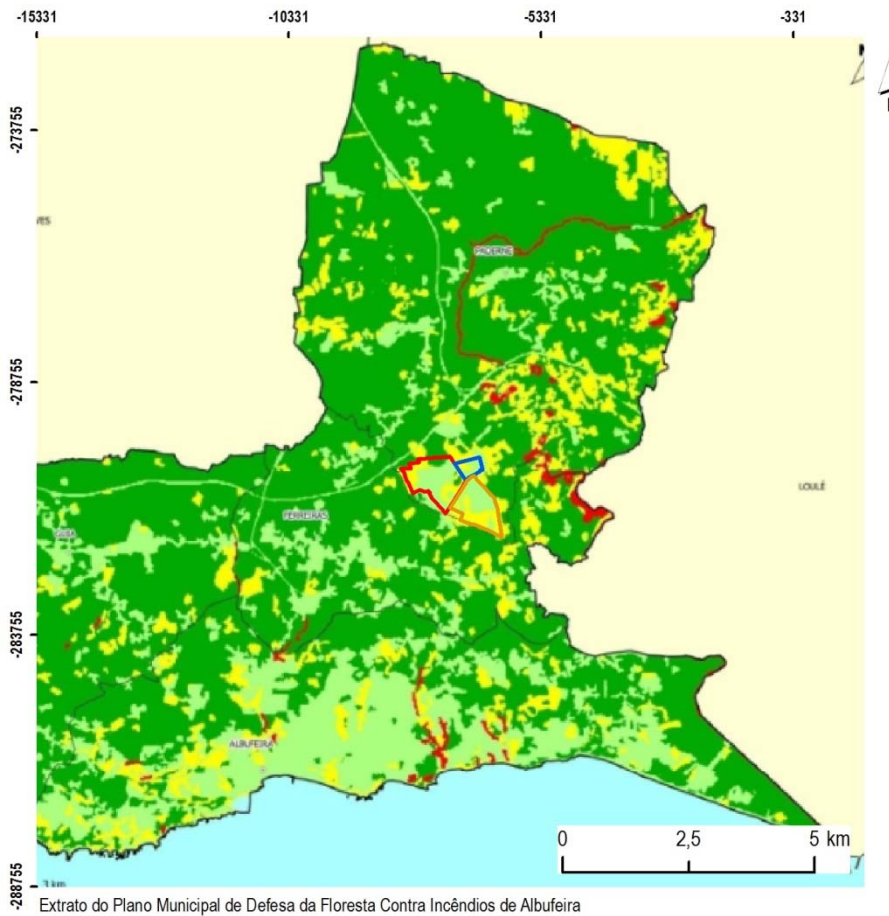
Determina-se a organização e articulação dos diferentes organismos na defesa da floresta, para concretização das ações definidas no PMDFCI

Já o PMDFCI 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.



- 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.

1.14.8. 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 5" integra-se em Espaços afetos à Exploração de Recursos Geológicos - Espaços Destinados à Indústria Extrativa (0).

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."

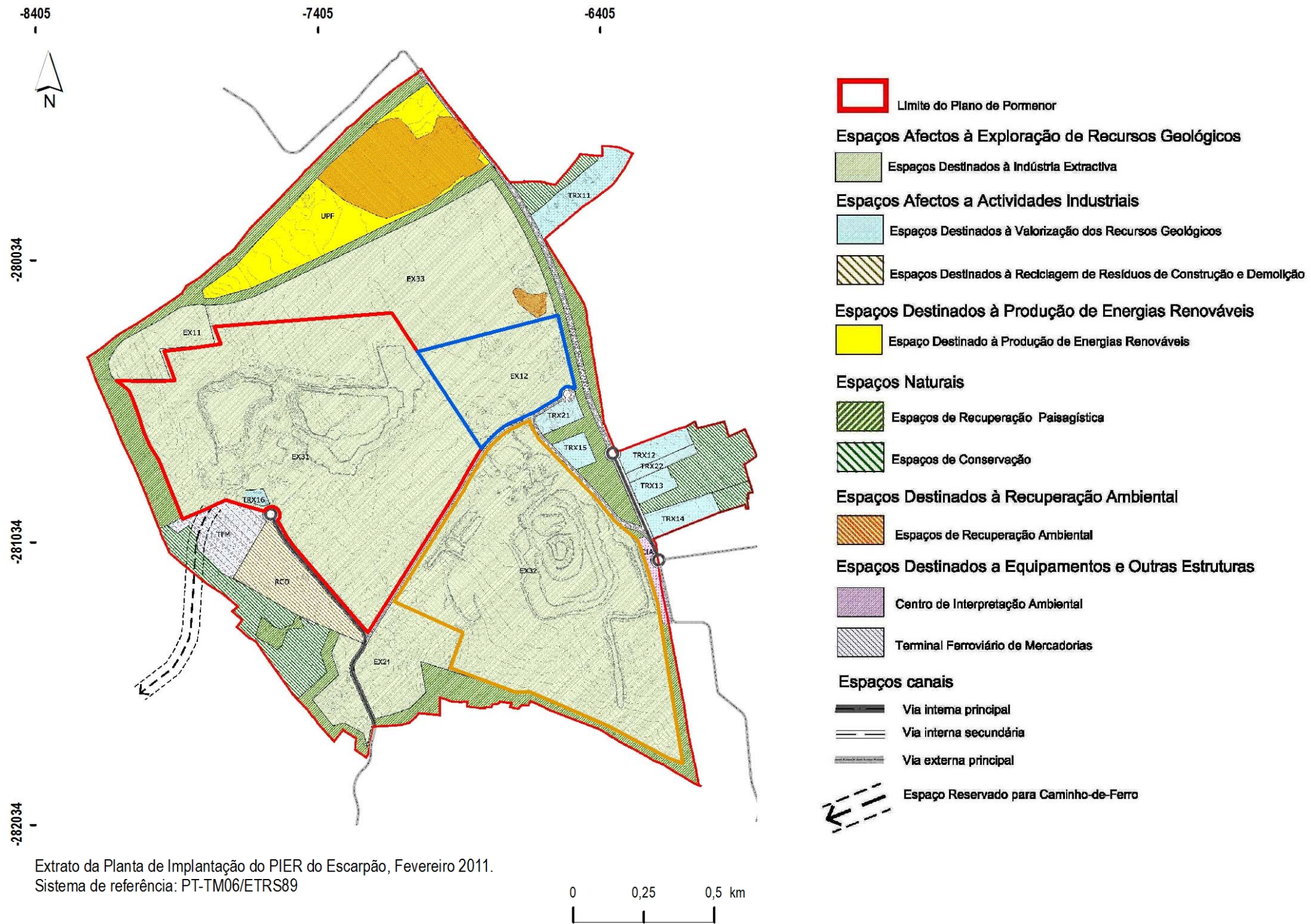
São também permitidas "obras de construção de edifícios ou outras estruturas, para uso como anexos de pedreira desde que seja cumprido o índice máximo de impermeabilização de 0,02 e de um índice máximo de implantação de 0,015 e as edificações não tenham mais de um piso".

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, Desmatção e Decapagem, e Segurança e Saúde.

Ainda no âmbito do PIER do Escarpão, na Planta de Condicionantes foram identificadas para a área da pedreira "Escarpão n.º 5" as servidões administrativas e restrições de utilidade pública REN melhor explanadas no Capítulo III-1.14.9.1.

(Página intencionalmente deixada em branco)



- Área da pedreira "Escarpão n.º3"
- Área da pedreira "Escarpão n.º5"
- Área da pedreira "Quinta do Escarpão"

Figura III.67 - Planta de Implantação do PIER do Escarpão.

(Página intencionalmente deixada em branco)

1.14.9. 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.*”²e, no caso, na planta de Condicionantes do PIER do Escarpão.

Na área de intervenção da pedreira “Escarpão n.º 5”, verifica-se a incidência das seguintes servidões administrativas e outras restrições de utilidade pública: a Reserva Ecológica Nacional.

Quadro III.69 – Servidões e restrições de utilidade pública na área pedreira “Escarpão n.º 5”.

RECURSOS NATURAIS	FONTE
RECURSOS ECOLÓGICOS	
Reserva Ecológica Nacional	Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/1996, de 5 de junho - delimitação REN concelhia. Portaria n.º 85/2012, de 29 de março - alteração REN na área do PIER do Escarpão

1.14.9.1. Recursos ecológicos- 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 susceptibilidade 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*

¹ DGOTDU, 2005.

² *Idem.*

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." Exceção-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 impacto 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).

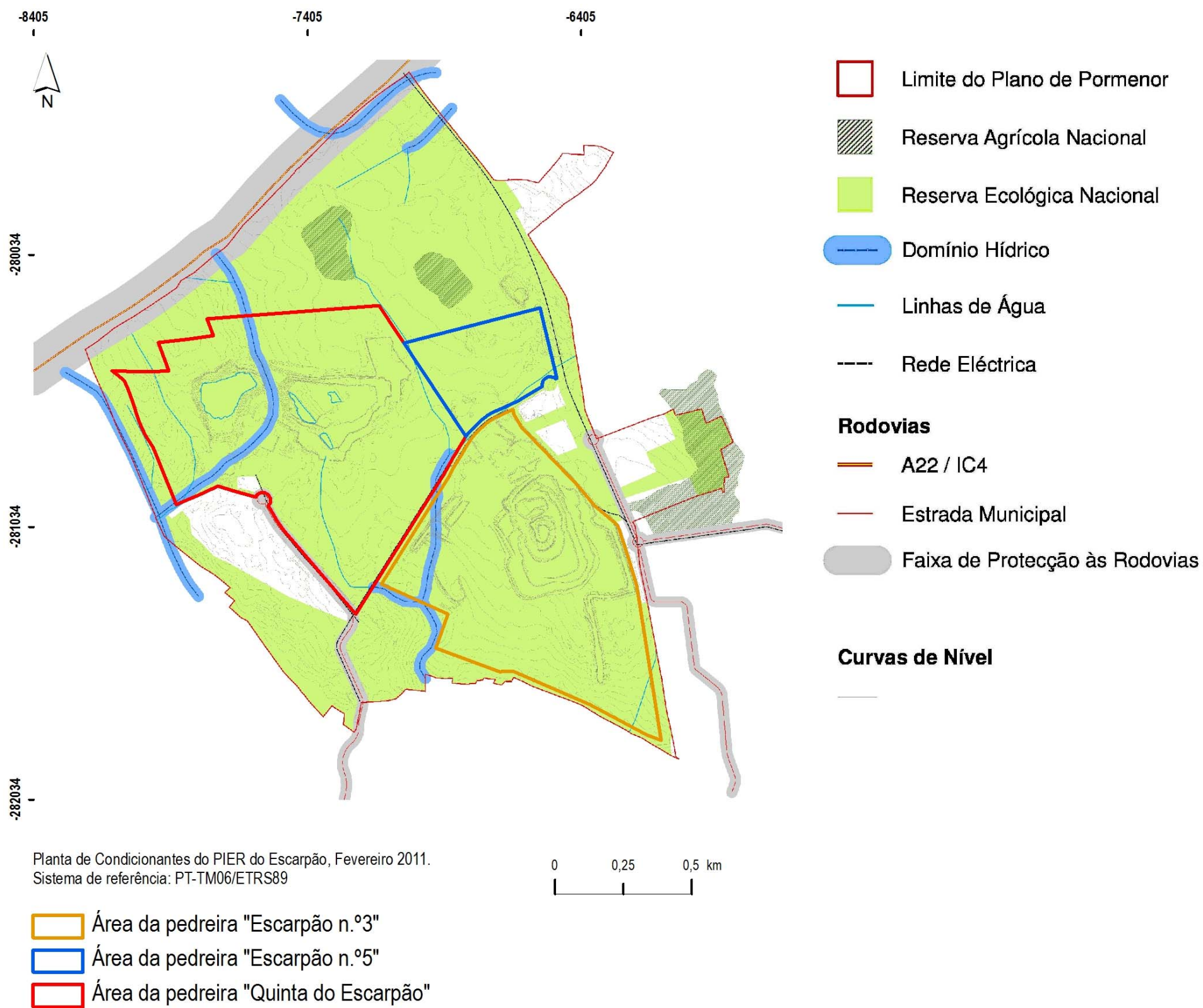


Figura III.68 – Planta Condicionantes do PIER de Albufeira.

(Página intencionalmente deixada em branco)

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 pedreira "Escarpão n.º 5". Tal como em 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 àquela que é agora 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 extrativo, pelo que a área a licenciar, poderá manter-se, no essencial, inalterada, isto é, com solos ocupadas com espaços de vegetação natural, onde predominam os matos e matagais e alguma vegetação arbórea típica de solos calcários. 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 PEDRAMOCA, seria forçada a realizar trabalhos de prospeção noutra área uma vez que a abertura de uma nova exploração se revelaria essencial para responder às solicitações dos clientes e suprir as necessidades de matéria-prima. Ainda assim, a condicionante geológica iria ser determinante, já que o litótipo explorado apenas corre nesta área.

Na ausência do licenciamento da pedreira, os trabalhos de extração deverão ser concluídos 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. Do ponto de vista biofísico, e dado que a área de expansão da pedreira se encontra atualmente abandonada e não sofre grandes pressões urbanísticas, é também de prever que não ocorram ali 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 Sócio-economia.

A projeção efetuada, que incide acima de tudo sobre a inviabilização 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 da pedreira irá conduzir à existência de um dos seguintes cenários:

- Pesquisa, prospeção e tentativa de abertura de nova pedreira nas proximidades;
- 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 noutra local, onde previsivelmente estes impactes não estariam ainda instalados.

O encerramento da pedreira constitui-se como o cenário mais desfavorável, o que terá reflexos importantes na comunidade local, com o despedimento dos seus 8 funcionários, o que afetará de forma direta cerca de 20 pessoas¹, aspeto que será sentido principalmente a nível local, de onde são oriundos a generalidade dos trabalhadores. Induzirá ainda a redução da procura final em todos os sectores de atividade, a jusante e a montante, com conseqüente 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 da pedreira "Escarpão n.º 5" poderá afetar decisivamente o desempenho da PEDRAMOCA, comprometendo a estratégia de desenvolvimento que tem prosseguido, assente na diversificação da oferta, num mercado muito sofisticado que se movimenta em função de critérios tecnológicos mas também estéticos. 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 pela perda de mais-valias que revertem a favor da região (impostos, salários, etc.).

¹ A dimensão média da família no concelho de Albufeira é de 2,46 pessoas/família.



(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 da Pedreira de Calcário Ornamental "Escarpão n.º 5", 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 – desmatção, 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	Desmatção das áreas a explorar
	Decapagem e armazenamento da terra vegetal
	Desmonte das talhadas
	Esquartejamento das talhadas em blocos
	Esquadriamento dos blocos
	Remoção dos blocos das frentes
	Remoção dos estéreis para os locais de depósito temporário
	Expedição dos blocos para os clientes
	Expedição de parte dos estéreis como sub-produto
	Criação de áreas de depósito temporário (blocos, 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 afetadas 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 caracterização 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 ornamental previsto pode variar face à evolução do mercado da construção civil e obras públicas, regional, nacional e mesmo internacional, 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 exetável 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 ozono¹ 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

¹ Listadas no Anexo do Protocolo de Montreal, datado de 16 de Setembro de 1987 e ratificado pelo Governo Português.

os meteoros agem como obstáculos à propagação do som, reduzindo a energia contida nas ondas 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 conseqüente 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 impacto decorrente da modificação do relevo superficial, devido à atividade extrativa, será permanente, uma vez que os estêreis resultantes não são suficientes para repor a topografia original. Este impacto 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 estêreis e de terra vegetal, com altura inferior a 10 m. Dado que as operações de recuperação paisagística ocorrerão concomitantemente com o desenvolvimento da lavra, os impactes induzidos pela deposição destes materiais (*e.g.*: erosão dos materiais depositados) serão negativos mas pouco significativos, uma vez que terão carácter temporário.

Prevê-se ainda a criação de depósitos definitivos, nomeadamente na modelação da área escavada através do enchimento da corta e do encosto de estêreis aos taludes da lavra. Esses estêreis 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 estêreis 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 exetáveis 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 verticais, 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 cársticas 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 nula¹, função da metodologia de lavra prevista no Plano de Pedreira, a sua ocorrência traduz-se num impacto 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;

¹ A ocorrência destes fenómenos estará ligada a pequenas massas de terras ou a pequenos blocos individualizados pela lavra.

- A rejeição de águas pluviais;
- Descargas acidentais de águas residuais das oficinas e instalações sociais.

A pedra de calcário "Escarpão n.º 5" insere-se na paisagem típica do carso, onde as condições de secura à superfície são marcantes. As características 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 escombrelas na área da pedra 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 impacto mensurável, dado que a infiltração tende a predominar sobre o escoamento superficial, pelo que se considera que o Projeto, não se traduz em impactos assinaláveis sobre o regime de escoamento das linhas de água.

O processo produtivo decorre por via seca, pelo que não serão gerados efluentes industriais.

Relativamente às instalações sociais (refeitório, sanitários e duchas), os efluentes são conduzidos para uma fossa séptica estanque que é regularmente esgotada pelos Serviços Camarários ou por outra entidade credenciada.

Em termos globais, o regime hidrológico e de escoamentos não se altera na bacia hidrográfica das linhas de água abrangidas pela área de intervenção.

Em termos meramente hidrológicos, de acordo com a análise efetuada, considera-se que os potenciais impactos associados à implementação do projeto, embora negativos, são temporários, de magnitude reduzida e pouco significativos, uma vez que afetará apenas cerca de 200m de uma linha de água de regime torrencial, não induzindo interferência significativa quer no escoamento superficial quer na capacidade de transporte.

1.5. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

O meio hídrico subterrâneo tem probabilidade de ser afetado pelo projeto em análise nomeadamente pelos trabalhos de desmonte e infraestruturas de apoio à superfície. Assim, aspetos como a descargas de efluentes e interferência com os níveis freáticos podem ocorrer em maior ou menor magnitude.

As principais ações do projeto potencialmente indutoras de impacto 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:

- Escavações e rebaixamento do nível freático – De acordo com os valores apresentados na descrição da situação de referência e dos resultados do modelo matemático, o nível piezométrico máximo na área de implementação do projeto situa-se entre as cotas de 66 m e 70 m. Não sendo expectável a intersecção do nível freático pelas escavações futuras, dado que será garantida uma margem de segurança de pelo menos 10m acima dos níveis freáticos 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 Secil Britas contíguas à área de intervenção e de igual modo não se anteveem quaisquer impactes sobre captações subterrâneas para abastecimento público uma vez que as mesmas se localizam a 2 km para jusante (sul). O volume de água explorado na pedreira é na ordem de 600 m³/mês ou seja, em média aproximadamente 0,95 L/s (considerando 8 horas de trabalho diárias e 22 dias úteis mensais). O total anual captado para funcionamento da pedreira totaliza 7 200 m³. Os valores de caudais captados anualmente são irrelevantes (0,04%) para a dimensão dos recursos hídricos subterrâneos do aquífero renováveis anualmente, que se estima rondarem os 17,18 hm³/ano¹.

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 exurgências na ribeira de Quarteira.

1.6. QUALIDADE DAS ÁGUAS

1.6.1. Enquadramento

A área de escavação é extremamente vulnerável à contaminação química e orgânica, pela elevada permeabilidade e carsificação dos calcários aflorantes. Deve-se, no entanto, sublinhar que, no quadro das atividades previstas, não se esperam impactes especialmente graves sobre a qualidade das águas subterrâneas.

¹ PGRH, 2011.

Dado que a atividade não produz efluentes industriais, o impacto eventualmente mais significativo na qualidade das águas (quer superficiais quer subterrâneas) relaciona-se com os efluentes domésticos gerados nas instalações sociais. No entanto, esses efluentes, sendo encaminhados para fossa séptica estanque, deixam de constituir eventual foco de contaminação. Por outro lado, o manuseamento de óleos (novos e usados) é efetuado em área devidamente impermeabilizada, eliminando qualquer risco de contaminação do aquífero.

No âmbito do Projeto e tal como acontece atualmente, perspectiva-se que o fornecimento de água seja realizada através do furo de captação F1, cuja localização é indicada no mapa de inventário hidrogeológico do capítulo III-1.5.4.

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 escombrelas;
- 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 impacto 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 impacto 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 impacto 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, conseqüentemente 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.

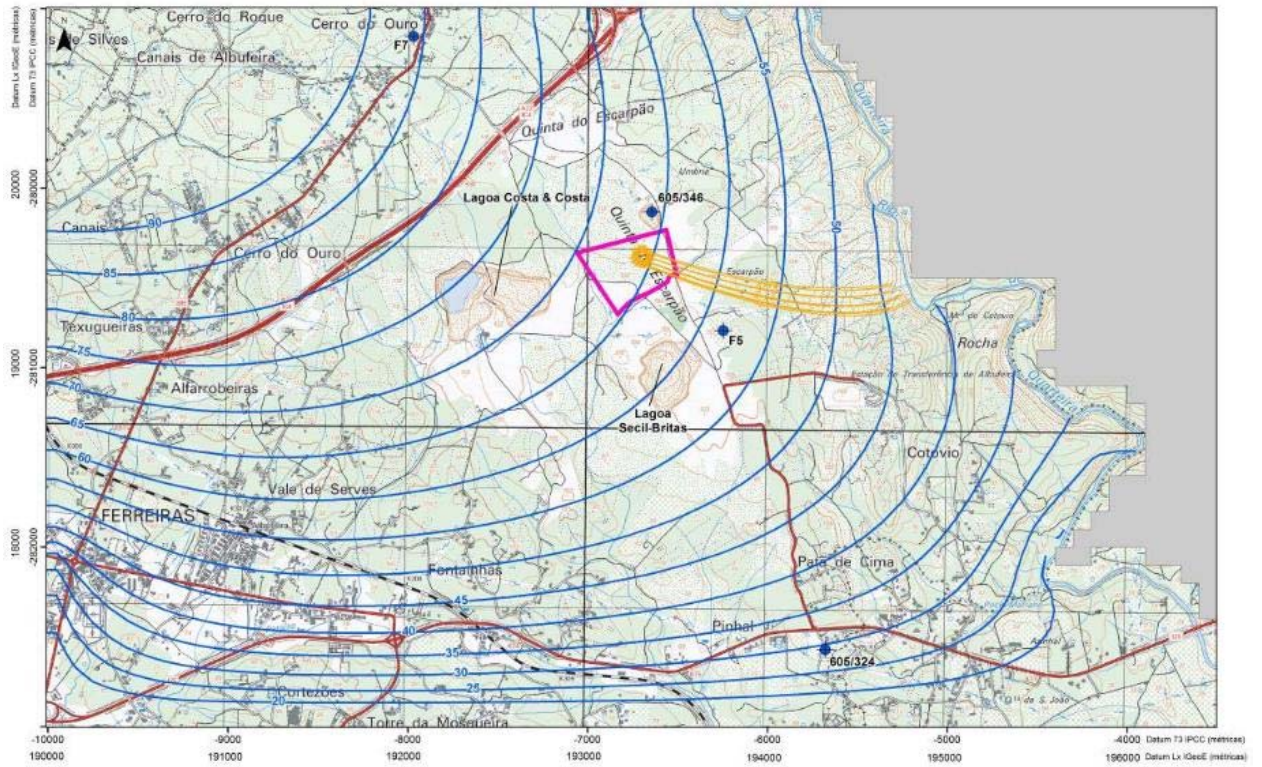
A vulnerabilidade das águas subterrâneas na área de Projeto e envolvente próxima resultará assim do compromisso entre a vulnerabilidade intrínseca deste tipo de formação geológica (com elevada permeabilidade associada à fracturação/carsificação do maciço) e a profundidade do nível freático. Considera-se 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).

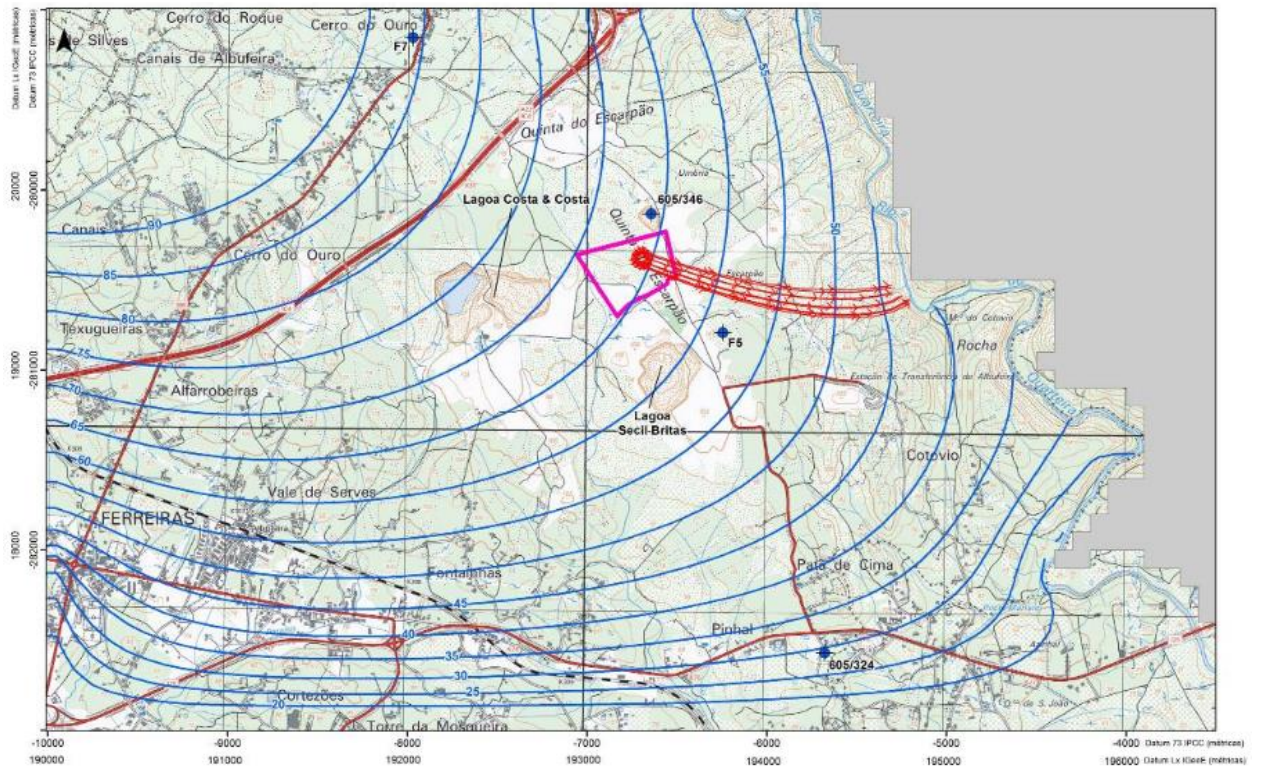
Atendendo à elevada vulnerabilidade do aquífero livre, e na tentativa de avaliar a extensão potencial dos impactes induzidos por um cenário de contaminação, foram desenvolvidos modelos numéricos de simulação tendo em vista a previsão das trajetórias e o tempo de trânsito de partículas no meio saturado.

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 40m) 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 de porosidade efetiva 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 corta da pedreira "Escarpão n.º 5", constata-se, que seriam necessários 17 anos após um poluente atingir o meio saturado para chegar à ribeira de Quarteira, segundo um percurso predominante de Oeste para Este, considerando uma porosidade efetiva de 20% ($V_{\text{média}}=0,24$ m/d). Inversamente, admitindo uma porosidade efetiva de 0,2%, a trajetória dos contaminantes percorre o mesmo trajeto em apenas 63 dias ($V_{\text{média}}=24$ m/d).

Considerando uma porosidade efetiva de 20%, um hipotético evento de contaminação na corta da pedreira que atinja o aquífero terá ultrapassado os limites da área de intervenção em aproximadamente 3 anos. Inversamente, admitindo uma porosidade efetiva de 0,2%, um hipotético evento de contaminação na corta da pedreira que atinja o aquífero terá ultrapassado os limites da área de intervenção em 10 dias.

Assim, com base na caracterização geológica e hidrogeológica, efetuada a partir de diversos trabalhos publicados, 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 ribeira de Quarteira varia entre 63 dias e 17 anos, em função do desenvolvimento da carsificação.

As captações de água subterrânea para abastecimento público¹ mais próximas do limite da área do Projeto encontram-se a 2Km para sul, não estando na direção mais crítica da dispersão de uma hipotética contaminação, que se dirige para a ribeira de Quarteira.

De referir que essas captações não possuem perímetros de proteção legalmente publicados, de acordo com o Decreto-lei n.º 382/99 de 22 de Setembro. No entanto, no artigo 13.º do Regulamento do PDM em vigor², 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.

Na fase de desativação, os estêreis inertes (exclusivamente endógenos) 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 e certo, embora pouco significativo.

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 accidental. Nesse cenário, contudo o impacte ao nível da qualidade das águas do aquífero será negativo e muito significativo.

1.7. SOLOS E USO DO SOLO

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

¹ Captações municipais em situação de reserva situadas 2Km a sul da área de intervenção, na zona de Pinhal (ref. 90-605/317 JCS13, 89-605/315 JCS12 e 82-605/292 FC1).

² Deliberação n.º 871/2008 de 25 de Março publicada em DR 2.ª série - N.º 59 - 25 de Março de 2008.

fenómenos e processos pedogenéticos sendo um dos fatores ambientais mais determinantes para o desenvolvimento do coberto vegetal e das suas características.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 n.º 5" 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, em particular, nas áreas que ainda não se encontram afetadas pela exploração de inertes. A área total de intervenção abrange cerca de 14 ha, constituídos sobretudo por solos do tipo mediterrâneos vermelhos ou amarelos de materiais calcários compactos ou dolomias, dos quais cerca de 4 ha são espaços não intervencionados, ocupados maioritariamente por matos e vegetação natural característica da 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 prevê a decapagem da camada superficial dos solos existentes, o seu armazenamento e conservação em pargas para posterior utilização nas atividade de recuperação paisagística. Esse procedimento deverá ser sempre cumprido imediatamente antes de iniciar uma nova área de escavação.

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

¹ GOMES; FERREIRA, 2005.

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 impacto negativo gerado será minimizado, tornando-se pouco significativo.

A remoção das terras de cobertura e, conseqüentemente, a degradação dos solos por destruição da sua estrutura interna, gera um impacto 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 impacto 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 impacto 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 impacto 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 impactos 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 pelo que o impacto 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 impactos 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 impacto gerado seja certo, negativo, pouco significativo, localizado e reversível, porque, em última análise, no final da exploração este tipo de povoamento vegetal, pelas características 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 estêreis, 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, mais amplas 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 características 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 das linhas de água e 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 5". As fontes de emissão de partículas em suspensão associadas aos trabalhos de exploração de calcário ornamental devem-se essencialmente aos trabalhos de desmatagem 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 Factors (AP-42)*" (1995) aplicando-se as metodologias previstas nos seguintes capítulos:

- 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. 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 expressão¹

$$E = [k(S)^{0,91} \times (W)^{1,2}] \times \left(1 - \frac{P}{4 \times 365}\right) \quad [1]$$

em que,

- E – Taxa de emissão de PTS, PM_{2,5} 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);

¹ g/vkp – gramas por veículo por quilómetro percorrido.

- 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 6 veículos pesados por dia e que o acesso asfaltado possui cerca de 1600 m, conclui-se que anualmente, a pedreira será responsável pela emissão de 22,3 kg de PM10 a partir dos acessos asfaltados.

1.8.3. 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*.

A taxa de emissão de uma via não pavimentada pode ser determinada aplicando a expressão 2:

$$E = \frac{K \left(\frac{S}{12} \right)^a \cdot \left(\frac{W}{3} \right)^b}{\left(\frac{M}{0,2} \right)^c} \cdot (281,9) \quad [2]$$

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:

¹ *Idem*.

$$E = \frac{K \left(\frac{S}{12}\right)^a \left(\frac{W}{3}\right)^b}{\left(\frac{M}{0,2}\right)^c} \cdot \left[\frac{(365 - P)}{365}\right] \cdot (281,9) \quad [3]$$

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 PM₁₀ 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.

Quadro IV.3 – Fatores de emissão de partículas (PM10) em acessos não asfaltadas.

TIPO DE POLUENTE	FATOR DE EMISSÃO [g/vkp]	
	SEM CONTROLO DAS EMISSÕES	COM CONTROLO DAS EMISSÕES
PM ₁₀	1120	289

1.8.4. 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 homogêneas 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 Factors (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:

$$E = k \sum_{i=1}^N P_i$$

em que:

E = Fator de emissão de PM₁₀ (g/m² 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)

P_i = Erosão potencial associada à ocorrência de rajadas de vento (g/m²)

A erosão potencial é determinada através da equação seguinte:

$$P = 58 \times (U - U_t)^2 + 25 \times (U - U_t)$$

em que:

U = velocidade máxima do vento no período de análise (m/s) (um ano)¹

U_t = velocidade mínima necessária para a ocorrência de fenómenos de erosão (m/s)

Considerou-se uma área máxima desmatada de cerca de 144.528 m² estando 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 20,3 km/h, ou seja, 5,6 m/s.

Assim,

$$\begin{aligned} P &= 58 \times (U - U_t)^2 + 25 \times (U - U_t) \\ P &= 58 \times (5,6 - 0,55)^2 + 25 \times (5,6 - 0,55) \\ P &= 58 \times 25,5 + 25 \times 5,05 \\ P &= 1479 + 126,25 \\ P &= 1605,25 \text{ g/m}^2 \end{aligned}$$

Logo,

$$\begin{aligned} E &= 0,5 \times 1605,25 \\ E &= 802,6 \text{ g/m}^2 \end{aligned}$$

1.8.5. Avaliação quantitativa de impactes

Com o objetivo de quantificar os impactes induzidos pelo projeto, foram realizadas simulações, que permitissem determinar a concentração de PM₁₀ na envolvente. Para o efeito, foram simuladas as emissões de PM₁₀ 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 5" 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.

De acordo com o projeto em análise a produção anual prevista será de 15 000 m³/ano de calcário. Destaca-se que a modelação realizada contabiliza os níveis de concentração de PM₁₀ medidos na situação de referência pelo que os resultados finais obtidos pela modelação correspondem aos níveis de concentração global de PM₁₀.

Na Figura IV.3 e na Figura IV.4 apresentam-se os mapas de dispersão de PM₁₀ considerando os níveis de concentração gerados pela laboração da pedreira "Escarpão n.º 5". No Quadro IV.4 apresentam-se os níveis de concentração de PM₁₀ resultantes da modelação efetuada pela aplicação do *software*

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.

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.

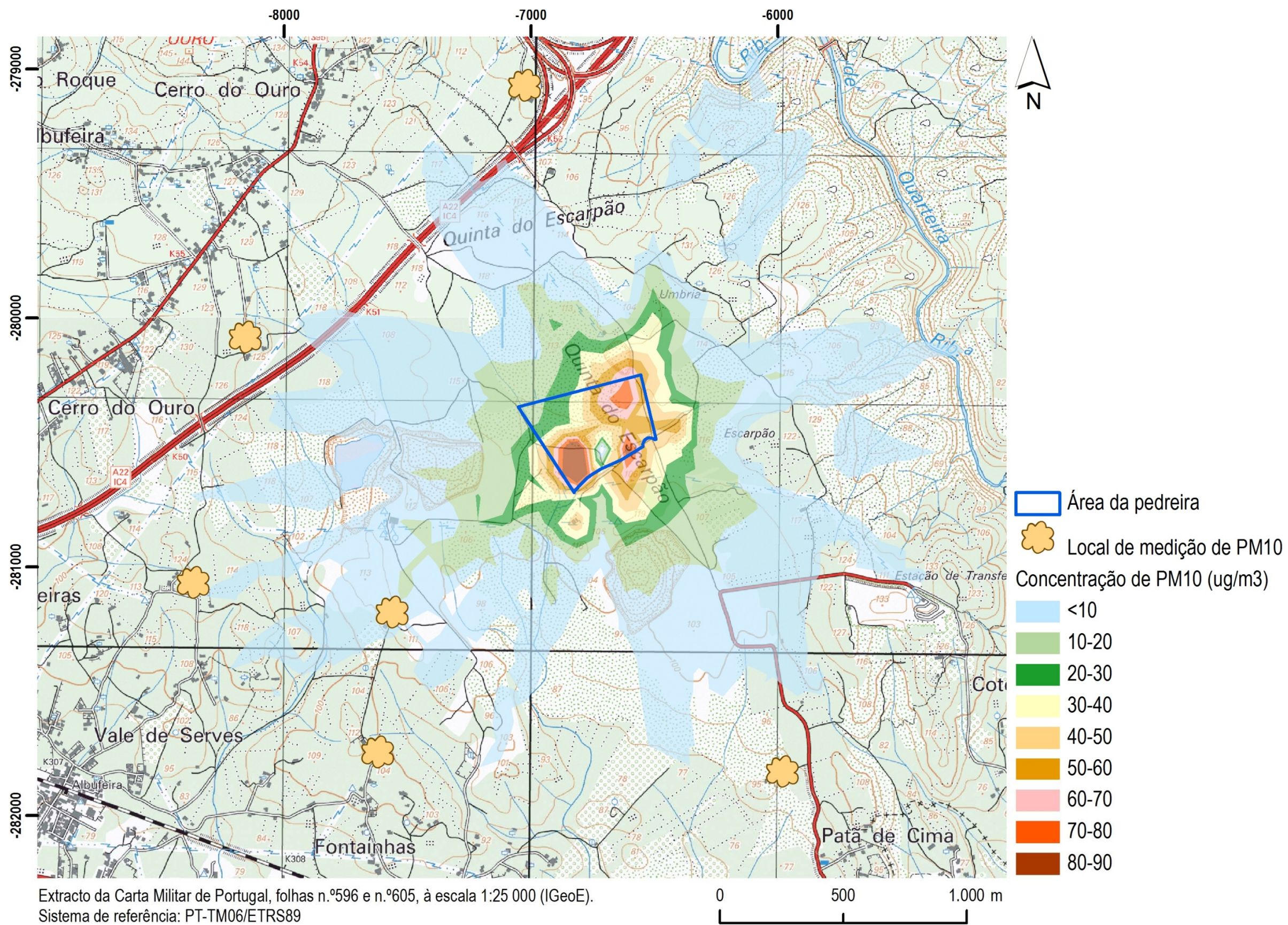


Figura IV.3 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão (máximo diário).

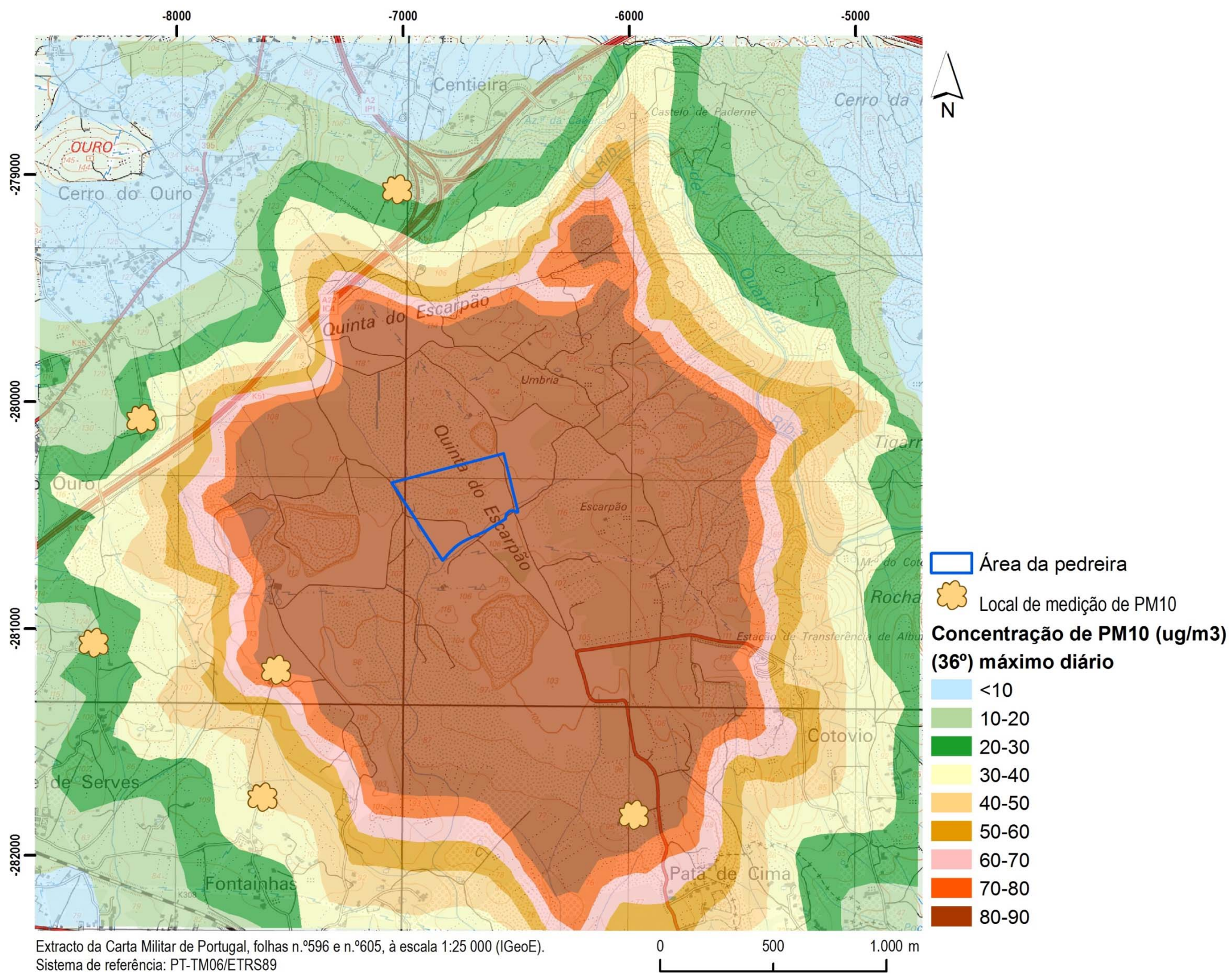


Figura IV.4 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão (36º máximo diário).

Quadro IV.4 – Resultados das simulações realizadas pela aplicação do modelo *AerMod View*.

PONTO	CONCENTRAÇÃO DE PM10 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]		
	MÁXIMO DIÁRIO	36º MÁXIMO DIÁRIO	MÉDIA ANUAL
A1	68	38	27
A2	74	44	34
A3	73	39	33
A4	71	40	34
A5	77	44	38
A6	69	38	34

De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que as operações decorrentes da laboração da pedra "Escarvão n.º 5" serão responsáveis pela ocorrência de impactes negativos ao nível da qualidade do ar. As concentrações máximas diárias previstas para os locais recetores considerados na caracterização da situação de referência são superiores ao limite diário estabelecido legalmente ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), sendo que o valor mais elevado se observou nos locais A5, 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 $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ deverá ser cumprido.

O valor médio anual previsto para os locais considerados na modelação é inferior ao limite estabelecido pela legislação em vigor ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). O valor mais elevado foi obtido no local A5, estando próximo do limite estabelecido legalmente, e está relacionado com a proximidade à pedra.

Conclui-se assim que a laboração da pedra "Escarvão n.º 5" 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 pedra. Os impactes previstos serão temporários (ocorrendo maioritariamente durante o período de laboração da pedra), minimizáveis e reversíveis (com o encerramento e recuperação paisagística da pedra).

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 (15 000 m³), considerou-se na modelação para a avaliação de impactes um tráfego de veículos de transporte de 6 camiões/dia. 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.5.

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:

$$L_{wi} = [(E_{vl} + 10 \cdot \lg(Q_{vl})) \oplus (E_{pl} + 10 \cdot \lg(Q_{pl}))] + 20 + 10 \cdot \lg(l) + R(j)$$

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 – 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 5" implicam a utilização de diversos equipamentos que serão responsáveis por fontes ruidosas, em particular o tráfego de viaturas pesadas. Os equipamentos associados aos trabalhos a realizar possuem potências sonoras elevadas. No Quadro IV.5 descrevem-se as fontes sonoras consideradas, o seu regime de laboração bem como a potência sonora associada a cada um dos equipamentos.

¹ Guide du Bruit des Transport Terrestres (Ministère des Transports France (Novembro 1980).

Quadro IV.5 – Fontes sonoras consideradas e potência sonora associada.

FONTESONORA	NÚMERO DE EQUIPAMENTOS	REGIME DE LABORAÇÃO	POTÊNCIA SONORA
Pá carregadora frontal	1	8 horas/dia	100 dB
Escavadora giratória	1	8 horas/dia	90 dB
<i>Dumper</i>	1	8 horas/dia	85 dB
Perfuradora (<i>wagon-drill</i>)	2	8 horas/dia	97 dB
Máquina fio diamantado	3	8 horas/dia	100 dB
Serrotes	vários	esporádico	100 dB

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 6 veículos pesados por dia.

Na Figura IV.5 é apresentado o mapa de ruído particular a gerar pela laboração da pedreira para o período diurno.

No Quadro IV.6 procede-se à determinação do nível de ruído característico do período diurno (L_{day}), sendo que no Quadro IV.7 se procede à determinação do L_{den} para os diferentes pontos.

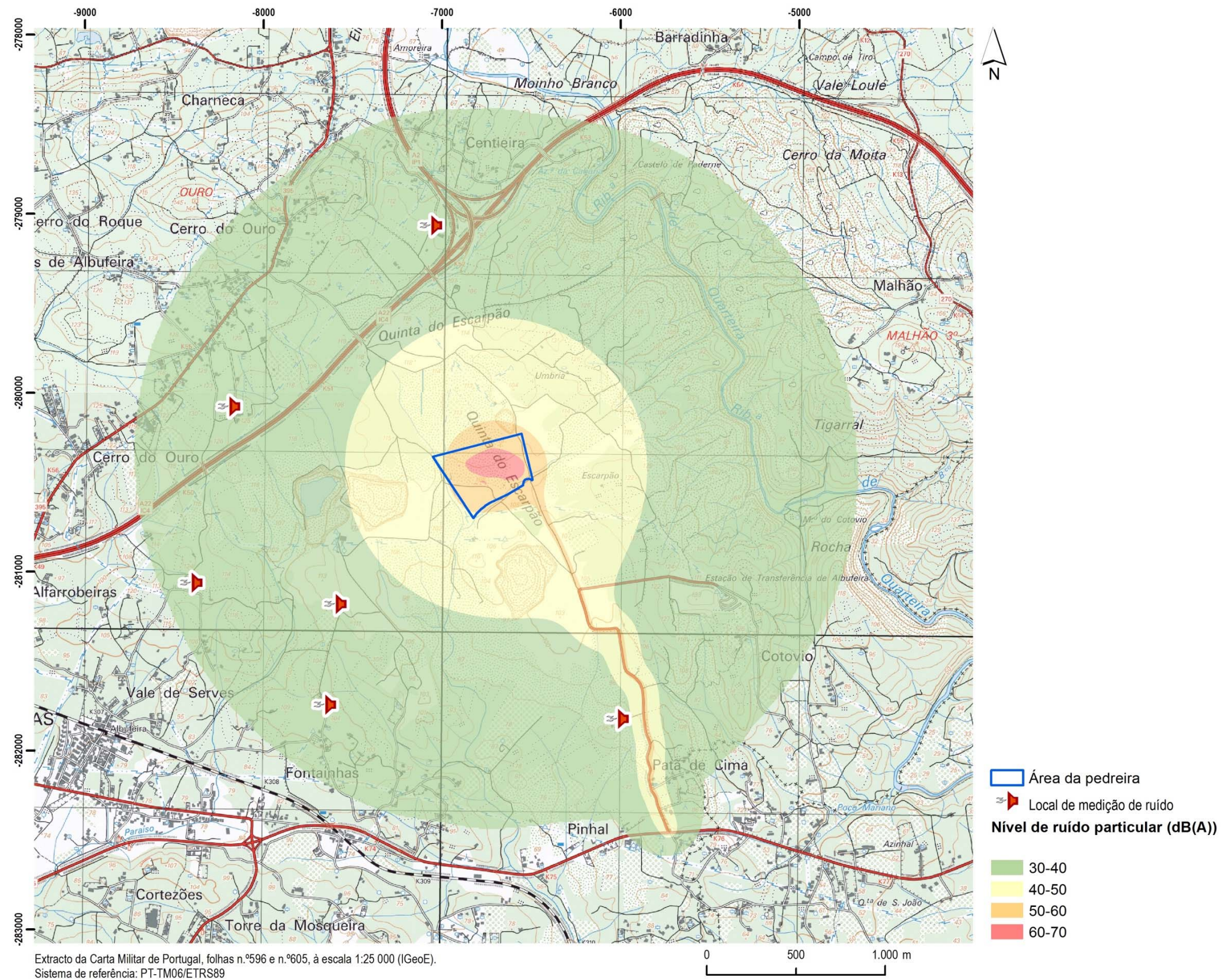


Figura IV.5 – Mapa de ruído particular da laboração do estabelecimento (período diurno).

(Página intencionalmente deixada em branco)

Quadro IV.6 – Determinação do parâmetro L_{day} .

PONTO	PERÍODO DE REFERÊNCIA - DIURNO			
	RUÍDO PARTICULAR (PREVISTO)	RUÍDO RESIDUAL MEDIDO	RUÍDO AMBIENTE PREVISTO	L_{DAY} (PREVISTO)
P1	38,2	53,0	53,1	53,1
P2	37,0	54,2	54,3	54,3
P3	34,3	44,8	45,2	45,0
P4	37,9	43,0	44,2	43,8
P5	35,4	46,1	46,5	46,3
P6	35,0	53,6	53,7	53,6
P7	50,4	55,5	56,7	56,3

Quadro IV.7 – Análise do critério de exposição máxima.

PONTO	PERÍODO DIURNO			
	L_{DAY} (PREVISTO)	$L_{EVENING}$ (MEDIDO)	L_{NIGHT} (MEDIDO)	L_{DEN} (PREVISTO)
P1	53,1	47,2	46,2	54,3
P2	54,3	46,3	40,8	53,0
P3	45,0	39,1	38,0	46,2
P4	43,8	39,1	39,4	46,5
P5	46,3	43,9	41,4	49,0
P6	53,6	50,5	50,2	57,1
P7	56,3	44,4	46,7	56,0

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.6 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 5", 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 discriminadas na sua análise no capítulo correspondente. No caso específico da pedreira em estudo, face à distância a que se encontra dos locais selecionados, verifica-se que a mesma, com exceção do local P6, não condiciona o ambiente acústico junto dos alvos sensíveis mais próximos.

O valor mais elevado foi obtido no local P6, resultado da sua proximidade ao acesso a utilizar. Ainda assim, este valor encontra-se dentro dos limites estabelecidos legalmente. Os valores mais baixos correspondem aos locais selecionados junto do aglomerado urbano a Sul da pedreira, e justificam-se pelo seu afastamento quer à área da mesma, quer ao acesso a utilizar.

No Quadro IV.8 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.8 – Análise do critério de incomodidade.

PONTO	PERÍODO DIURNO		
	RUÍDO AMBIENTE (PREVISTO)	RUÍDO RESIDUAL (MEDIDO)	DIFERENÇA
P1	53,1	53,0	0,1
P2	54,3	54,2	0,1
P3	45,2	44,8	0,4
P4	44,2	43,0	1,2
P5	46,5	46,1	0,4
P6	53,7	53,6	0,1
P7	56,7	55,5	1,2

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. Verifica-se que os valores obtidos são muito próximos do zero, valor com incomodidade nula. Esta situação é resultado das dimensões da pedreira, e dos trabalhos a ela associados, e ao tipo e equipamentos.

Os valores mais elevados foram obtidos nos locais P4 e P7, com um valor de 1,2 dB(A). No caso do primeiro justifica-se com um valor de ruído residual ainda mais baixo que o obtido na simulação, estando localizado numa zona predominada por habitações e com acessos que maioritariamente apenas servem estas habitações. No caso específico do local P7 este encontra-se próximo do acesso a utilizar.

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 5", o qual prevê a conclusão da aplicação de terra vegetal nos taludes de escavação e a sua recuperação paisagística com aplicação de várias espécies vegetais.

Pelo exposto não será exetável 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 pela pedreira. 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. ECOLOGIA

1.10.1. Flora e vegetação

1.10.1.1. 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 5", 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 RELAPE, 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.º 5" 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.

1.10.1.2. Fase de exploração

As principais ações decorrentes da exploração das pedreiras em geral podem-se agrupar, grosso modo, em: desmatção 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 desmatção 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 impactos 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 caracterizados seguidamente:

- Remoção total da flora e vegetação da área a explorar: Este impacto considera-se negativo, direto, de magnitude reduzida, permanente, certo, local, irreversível, minimizável e pouco significativo;
- Destruição ou fragmentação de habitats naturais não prioritários: Este impacto 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 impacto 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.º 5" e sua envolvência por parte de trabalhadores. Este impacto 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 impacto 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* que já se observa nas zonas envolventes. Este impacto 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 impacto 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 a evolução dos habitats (ex: *Dittrichia viscosa* (L.) Greuter subsp. *revoluta* (Hoffmanns. & Link) P. Silva & Tutin);
 - Assegurar a total reposição do coberto vegetal das áreas intervencionadas.

As atividades decorrentes da implementação do PARP incluem a modelação com os estêreis 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 impacto considera-se positivo, direto, de magnitude reduzida, permanente, certo, local, reversível e significativo.

1.10.1.3. 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 impacto 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.

1.10.2. Fauna e biótopos

1.10.2.1. 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 impacto 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 resultados apurados na situação de referência.

1.10.2.2. 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 com matos), 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 afastamento das espécies:

o impacto 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 impactos 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 impacto 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 impacto 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 e de pomares com 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 impacto 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 com matos, que consistem nos biótopos com maior diversidade avifaunística e com 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 impacto 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 desmatagem ocorrerem durante a época de reprodução. De qualquer modo, prevê-se que o projeto não terá um impacto 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 impacto 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 impacto 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 impacto negativo, temporário, de baixa magnitude, direto e pouco significativo.

1.10.2.3. Fase de desativação

Os impactes negativos decorrentes desta fase ocorrerão apenas durante o início da desativação da pedra, 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 término 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 PARP, constitui um impacto positivo, permanente, de reduzida magnitude, direto e pouco significativo.

1.11. PAISAGEM

1.11.1. Considerações gerais

No presente 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 caracterização 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 pedra, devem ser abordadas a três níveis:

- a. análise da visibilidade da pedra;
- b. análise da tipologia de ocupação do solo afetada pela exploração da pedra;
- c. análise visual dos locais mais críticos, em função das características de ocupação do solo existente na envolvente.

Da análise efetuada, destaca-se que a área de implantação da pedra se enquadra num espaço de qualidade paisagística mediana. Dadas as condições de visibilidade do local, as características 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.

1.11.2. Visibilidade da pedraira

Durante a fase de exploração, os impactes paisagísticos centram-se nas características 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 características 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 pedraira 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 (Figura IV.6).

A análise realizada não considerou a existência de elementos na paisagem que possam "camuflar" a presença da pedraira, 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, conseqüentemente, a sua presença será mais notória¹.

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 pedraira 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 pedraira, os seus pormenores se esbatem, impondo-se na paisagem, pelo conjunto dos elementos que a constituem;
- a zona longínqua, ou cénica, com um limiar de visibilidade superior a 1 500 m, em que a pedraira 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 pedraira.

¹ Clark *et al.* 1981; Escribano *et al.* 1989; MOPU 1984 e 1989

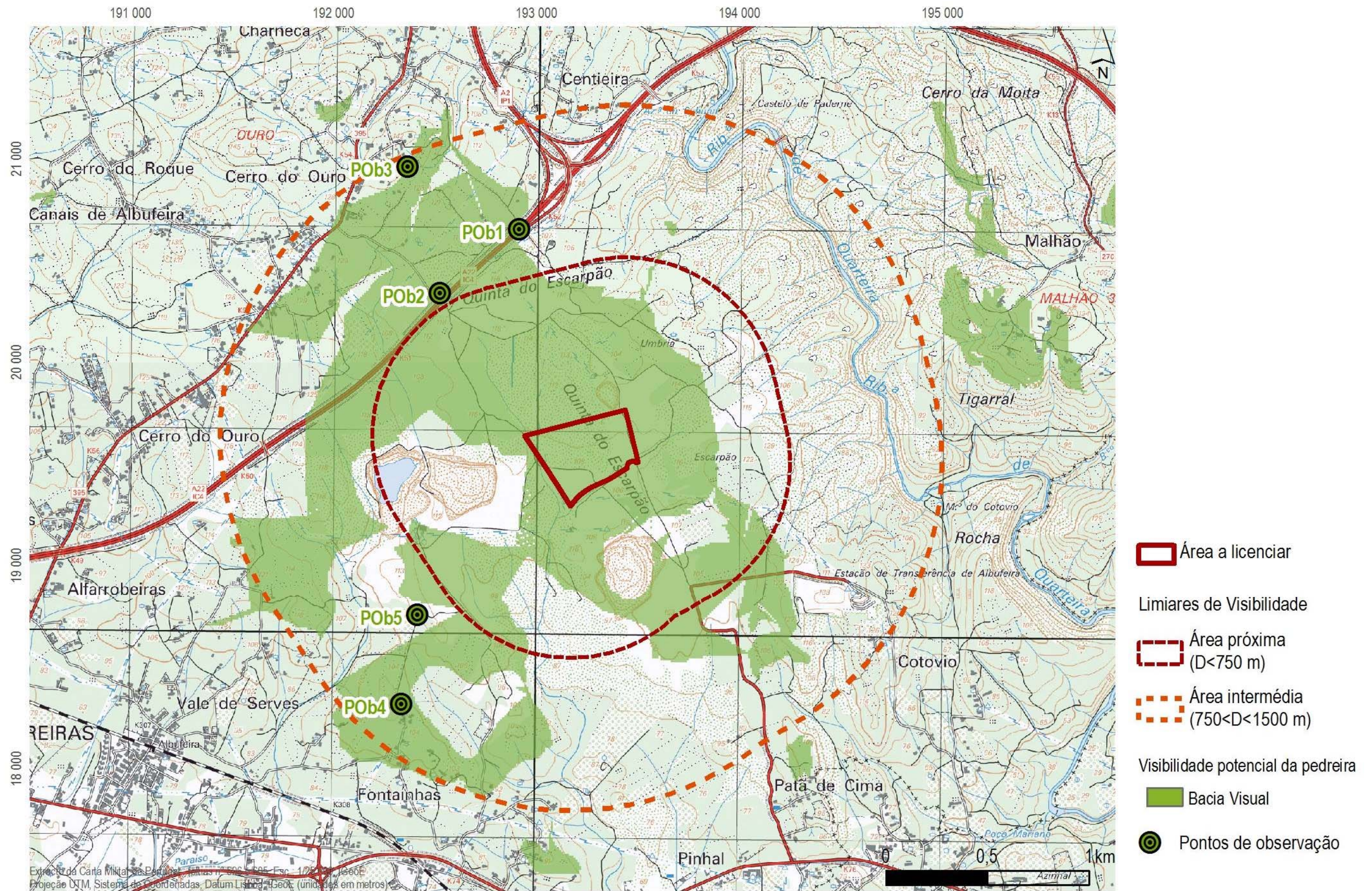


Figura IV.6 – Bacia visual potencial da área a licenciar.

(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 as infraestruturas de apoio. 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 a partir do interior pedreira, com maior acessibilidade visual potencial. Assim, foram analisados cinco pontos de observação (POb), nomeadamente, o POb 1, localizado no quadrante norte da área em estudo à cota 110, a partir de um caminho junto a algumas edificações dispersas (Figura IV.7), o POb 2, localizado no lado norte da A22 à cota 105 (Figura IV.8), o POb 3, obtido a partir do núcleo urbano de Cerro do Ouro no quadrante norte, à cota 140 (Figura IV.9), o POb 4 a partir de um local onde se concentram algumas edificações (bairro de moradias) no quadrante sul da área em estudo à cota 105 (Figura IV.11) e finalmente o POb 5, obtido a partir de uma edificação isolada (atualmente em situação de abandono), sendo identificada como a edificação mais próxima da área a licenciar (cerca de 900 m) à cota 110.

Como é possível constatar através das imagens em baixo, a presença visual da área da pedreira é pouco notória na paisagem da área em estudo, isso deve-se ao facto de a mesma se inserir num espaço de relevo aplanado, apresentando uma tipologia de escavação que se desenvolve em profundidade não possuindo infraestruturas ou equipamentos de altura ou volumetria que se destaquem visualmente a partir dos locais com maiores recetores sensíveis na envolvente.

Desse modo, será possível camuflar a área de intervenção com recurso ao cumprimento eficiente das medidas propostas no PARP, nomeadamente, a constituição de cortinas arbóreo-arbustivas ao longo dos limites com maior visibilidade e à integração paisagística de todas as áreas intervencionadas ao longo da zona de defesa da pedreira, com recurso a vegetação herbáceo-arbustiva. Nesse sentido, a pedreira apenas será visível de forma muito pontual ao longo das áreas limítrofes na envolvente.



Figura IV.7 - Ponto de observação 1 (POb1) - cota 110.



Figura IV.8 - Ponto de observação 2 (POb2) - cota 105.



Figura IV.9 - Ponto de observação 3 (POb3) – cota 140.



Figura IV.10 – Ponto de observação 4 (POb4) – cota 105



Figura IV.11 – Ponto de observação 5 (POb5) – cota 110.

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, salientam-se alguns locais na autoestrada A22 e também os edifícios dispersos localizados no limiar próximo de visibilidades. Na área intermédia da bacia visual destacam-se os edifícios, aglomerados urbanos ou bairros residenciais dispersos ao longo da mesma.

1.11.3. 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 carácter 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 carácter 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.

1.11.3.1. 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 e cordões de terra expostos visualmente para a envolvente com recurso a vegetação de cobertura de solos (sobretudo espécies 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 impactos paisagísticos negativos será gerada durante a exploração da pedra, 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 impactos 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.

1.11.3.2. Impactes na fase pós-exploração

A fase de pós-exploração corresponde à desativação, encerramento e à conclusão da recuperação paisagística da área da pedra, 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 impactos ambientais positivos.

Com a completa implementação do PARP será efetuada a modelação final da área da pedra com os estereis resultantes da exploração e introduzida vegetação tradicional da região e consequentemente, adaptada às condições edafoclimáticas locais. Essas medidas configuram um impacto 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 pedra, 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.

1.12. ENQUADRAMENTO SOCIOECONÓMICO

1.12.1. Considerações iniciais

Os impactos no sistema socioeconómico, associados a uma dada atividade ou projeto, revestem-se de duas características que os distinguem, no geral, das restantes categorias de impactos: 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.

O projeto da pedra "Escarpão n.º 5" 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 pólo de dinamização económica, gerador de emprego direto e indireto e polarizador de diversidade das atividades económicas locais e regionais,

e mesmo nacionais, uma vez que grande parte da produção do calcário ornamental tem como destino a exportação, após transformação. Neste sentido, os impactes resultantes desta atividade são evidentemente positivos.

Quanto aos eventuais impactes negativos, estes 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.

1.12.2. Fase de Exploração

Os impactes ambientais resultantes da atividade de exploração de calcário na pedreira "Escarpão n.º 5" dependem das várias ações de projeto que se apresentam, resumidamente, no quadro seguinte (Quadro IV.9).

Quadro IV.9 - Identificação das ações do projeto e impactes socioeconómicos

AÇÕES	IMPACTES SOCIOECONÓMICOS	
	POSITIVOS	NEGATIVOS
Desmatação e decapagem - Remoção do coberto vegetal existente e remoção das terras superficiais para pargas, com auxílio de escavadora giratória, de pás carregadoras e de dumpers.	Emprego para operadores de escavadoras giratórias, de pás carregadoras e dumpers	Poeiras e ruído
Desmante - Corte do calcário em talhadas, a máquinas de fio diamantado e seu posterior derrube	Emprego para operadores de roçadoras e de máquinas de fio diamantado	Poeiras e ruído
Esquartejamento - Corte da talhada de calcário desmontada em blocos de dimensões transportáveis	Emprego para operadores de corte	Poeiras e ruído
Remoção - Encaminhamento dos blocos vendáveis para o parque de blocos e dos estêreis para aterro.	Emprego para operadores de dumpers e camiões	Poeiras e ruído
Expedição - Carregamento e expedição do material vendável em camiões; - Carregamento e expedição dos estêreis em camiões;	Emprego para operadores de camiões e de manutenção de maquinaria e equipamento A jusante: emprego ligado a empresas de camionagem	Poeiras e ruído.

1.12.2.1. 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.

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), Alfaroibeiras (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 Sul e Oeste da pedreira em estudo.

Desta forma, e uma vez que não existem localidades na envolvente imediata entende-se que o nível de ruído e a dispersão de poeiras constituem impactes potencialmente nulos. De referir que 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.

Estes impactes poderão contudo ser pontualmente significativos, no âmbito da operação de expedição dos materiais, uma vez que aí se aproximam das duas edificações existentes na envolvente.

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 ruído e emissão de poeiras constituem impactes negativos mas pouco significativos. Assim, pode considerar-se que os impactes associados à proximidade da pedreira a 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).

1.12.2.2. Acessos

O percurso rodoviário de circulação dos camiões para acesso à pedreira pode ser realizado a partir da EN125, 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, a pedreira "Escarpão n.º 5" irá gerar, diariamente e em média, o movimento de cerca 6 veículos pesados, ou seja, menos de 1 veículo/hora¹. 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, será improvável e 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 maior perigosidade, estarão sobretudo limitados ao aglomerado de acesso, que será atravessado não só 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 Considerando um peso específico do calcário de 2,4 t/m³, em 250 dias úteis e 8 horas/dia.

1.12.2.3. Efeitos nas atividades económicas e emprego

O funcionamento da pedreira "Escarpão n.º 5" durante 43 anos¹ induzirá 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 geradas 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, estêreis 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 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.

Assim, o licenciamento da pedreira permite a manutenção de 8 postos de trabalho diretos, impacte positivo e localmente significativo, aspeto que sai reforçado se for tido em conta que as qualificações específicas desses trabalhadores não constitui, dada a especialização, uma vantagem em termos de competências no mercado de trabalho.

Em termos de ocupação de solos, e considerando a situação atual, torna-se evidente que o projeto permite um melhor aproveitamento do seu potencial. De facto, a área de projeto apresenta-se já em parte afetada pela exploração de calcário, pelo que grande parte os solos aí existentes foram previamente removidos e conseqüentemente 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 mas sem aproveitamento económico.

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.). Salienta-se, ainda, que as atividades de recuperação paisagística e de gestão ambiental 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 5" 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

¹ Considerando os trabalhos de recuperação paisagística e de manutenção.

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 metodologia¹ utilizada na quantificação do impacto 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 pedreira "Escarpão n.º 5", que representa 8 trabalhadores diretos, irá significar a manutenção de 14 postos de trabalho indiretos, distribuídos por 50 sectores. Tal conclusão permite classificar este impacto como positivo e muito significativo.

Convém ainda realçar que o funcionamento da pedreira induz mais-valias que revertem a favor da região (impostos, salários, etc.), o que contribui para aumentar a magnitude do impacto positivo induzido sobre este descritor.

Ao nível do Grupo PEDRAMOCA, a pedreira "Escarpão n.º 5" insere-se na estratégia de sustentabilidade e crescimento empresarial, que tem vindo a apostar numa elevação de produtividade e competitividade, com diversificação da oferta e atualização de equipamentos, tecnologias e competências. Nesse contexto, o projeto em apreço contribuirá para garantir a estabilidade económica da empresa, permitindo que a mesma acompanhe a evolução do sector onde se insere, permitindo a obtenção de produtos diversos e de grande qualidade.

Em síntese, os impactos 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 emprego direto e indireto, contribuindo eficazmente para a diversificação do tecido económico local e regional.

1.12.3. 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) promoverá a renaturalização da área da pedreira, com mais-valias resultantes da instalação de vegetação autóctone, que se pretende que dê origem a biótopos com valor conservacionista, 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 impactos positivos ao nível da criação de empregos associados ao ambiente.

1.13. PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ARQUITETÓNICO

1.13.1. Considerações gerais

A Situação de Referência do descritor Património foi atualizada com base em pesquisa documental e trabalho de campo, não se tendo identificado ocorrências na AI direta.

¹ Rodrigues *et al* in Visa, 2001

Consideram-se passíveis de gerar impacte negativo (direto ou indireto) sobre as ocorrências de interesse cultural as seguintes ações:

- *Preparação / descubra do terreno*: desmatção e remoção da camada vegetal; circulação de máquinas.
- *Exploração da pedreira*: escavação no substrato geológico; depósito de inertes.

A quantificação da magnitude dos impactes tem 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 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, nas fases de preparação e de exploração, não interfere com qualquer ocorrência identificada na AI.

1.13.2. 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.

1.13.3. Fase de desativação

Com referência à informação disponível, não se identificaram impactes negativos, que possam resultar da desativação do Projeto.

1.14. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

1.14.1. 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 5", procedendo-se à avaliação da sua compatibilização seguidamente.

Tal como foi referido no Capítulo III-1.14.4, 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.

1.14.2. Plano Nacional de Política de Ordenamento do Território

O PNPT 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.

1.14.3. Plano Regional de Ordenamento do Território do Algarve

Tal como mencionado no Capítulo III-1.14.3, 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 5" 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 5" terá um impacte positivo e significativo no âmbito das recomendações e propostas de gestão do PROT Algarve.

1.14.4. Plano Regional de Ordenamento Florestal do Algarve

Na sub-região homogénea "Barrocal", onde se insere a pedreira "Escarpão n.º 5", 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, juníferos, noqueira-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 pedra "Escarpão n.º 5" 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 pedra "Escarpão n.º 5", 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 Plano de Pedreira "Escarpão n.º 5" 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.

1.14.5. 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 pedra "Escarpão n.º 5" 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 tóxicas de poluição das massas de água subterrâneas.

Considera-se que a pedra "Escarpão n.º 5" 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-3 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 impacto de casos de poluição acidental e as medidas a serem tomadas na sequência de derrames de hidrocarbonetos ou outras substâncias perigosas.

1.14.6. Plano Diretor Municipal de Albufeira

Relativamente à Planta de Ordenamento do Plano Diretor Municipal (PDM) de Albufeira, a área de implantação da pedra "Escarpão n.º 5" 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.

1.14.7. 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 5" encontra-se inserida em terrenos classificados como de perigosidade muito baixa. Destaca-se ainda que desta classificação não resulta qualquer restrição ao Projeto.

1.14.8. Plano de Intervenção em Espaço Rural do Escarpão

O projeto da pedreira "Escarpão n.º 5" 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, paisagísticas 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 5" 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 "Escarpão n.º 5" foram identificadas as servidões administrativas e restrições de utilidade pública REN, melhor explanadas no Capítulo III-1.14.9 e no seguinte

No âmbito do Plano de Pedreira foram ainda cumpridas as condições de exploração identificadas artigo 8.º da Deliberação n.º 723/2012, de 24 de maio, o que resulta num impacte positivo significativo

1.14.9. Servidões e restrições de utilidade pública

1.14.9.1. 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.º 71/2012, 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 funções¹:

¹ Neste âmbito considera-se de rever o Capítulo III 1.4, III 1.4.1 e III 1.6 e o Capítulo IV 1.4, IV 1.5 e IV 1.

i. a garantia da manutenção dos recursos hídricos renováveis disponíveis e o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos subterrâneos;

Na pedreira "Escarpão n.º 5" a massa mineral explorada é tratada (cominuída) e parte do material é ainda beneficiado (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 (600 m³), considerando a capacidade de recarga e a disponibilidade hidráulica do aquífero.

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 conseqüente 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.

ii. a contribuição para a proteção da qualidade da água;

A base mínima da corta da pedreira encontra-se à cota 80, o que significa que se situará, a mais de 10 m do nível freático que se identificou a cotas máximas entre 66 m e 70 m¹. 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 das fossa séptica estanque e o correto funcionamento da Central de lavagem.

iii. 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 "Escarpão n.º 5" 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 da pedreira "Escarpão n.º 5".

iv. a prevenção e redução dos efeitos dos riscos de cheias e inundações, de seca extrema e de contaminação e sobreexploração 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 pelo menos 10 metros de maciço calcário, entre a cota base da exploração e o aquífero, procedendo-se ainda ao cumprimento das medidas de minimização propostas em IV.4..

No que se refere à sobreexploração do aquífero considera-se que o Projeto não induzirá quaisquer impactes uma vez que a captação de água subterrânea, como referido em i., não é significativa.

v. 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.

1.14.9.2. Conclusão

No Quadro IV.10 procede-se ao resumo do procedimento para a compatibilização da servidão e restrição de utilidade pública REN com a atividade extrativa.

Quadro IV.10 - Procedimento para a compatibilização da servidão e restrição de utilidade pública REN com a atividade extrativa.

SERVIDÃO E RESTRIÇÃO DE UTILIDADE PÚBLICA	COMPATIBILIDADE COM A INDÚSTRIA EXTRATIVA	PROCEDIMENTO
RECURSOS NATURAIS		
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

2. IMPACTES CUMULATIVOS

2.1. INTRODUÇÃO

Seguidamente efetua-se a identificação e análise dos impactes cumulativos resultantes da implementação do Projeto da Pedreira de Calcário Ornamental "Escarpão n.º 5". 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, 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, 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 de calcário industrial em exploração, 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 (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). 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 ao licenciamento e/ou 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 se* cumulativos.

2.2. RECURSOS HÍDRICOS

Não são de esperar impactes cumulativos importantes ao nível da extração de água subterrânea (quantidade), uma vez que os volumes captados pelos principais utilizadores da área envolvente, as pedreiras vizinhas, são modestos. O total anual captado para funcionamento da pedreira "Escarpão n.º 5" totaliza cerca de 7 200 m³ (600 m³/mês).

Na pedreira contígua (Costa & Costa) os caudais captados anualmente para as instalações sociais e para fins industriais totalizam 43 440 m³/ano. Na outra pedreira contígua, a sul (Secil Britas), o volume total captado anualmente para as instalações sociais e para fins industriais rondará 55 440 m³.

Por conseguinte, o volume total de água subterrânea captada para funcionamento das três pedreiras do planalto do Escarpão rondará os 106 080 m³/ano. Os caudais captados são pouco significativos (0,62%) perante a dimensão dos recursos hídricos subterrâneos renováveis anualmente, que se estima rondarem os 17,18 hm³/ano¹.

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 ocorrer 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 caracterização da situação de referência, o nível freático aflora apenas em dois locais (lagoas das pedreiras da Costa & Costa e da pedreira da Secil Britas), estando na maior parte da área a mais de 10 metros de profundidade relativamente às cotas de terreno, pelo que se considera que os potenciais impactes cumulativos terão pouca expressão.

De facto, face às características 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, não sendo expectável que exista qualquer tipo de impacto sobre captações públicas ou privadas licenciadas nas redondezas.

2.3. QUALIDADE DO AR

A pedreira "Escarpão n.º 5" localiza-se no núcleo de pedreiras do Escarpão, isto é, com a existência de outras pedreiras em atividade na sua envolvente, prevendo-se a ocorrência de impactes cumulativos ao nível da qualidade do ar. Na análise de impactes realizada no Capítulo IV.1.8 foram considerados os níveis de concentração de PM₁₀ medida na situação de referência, pelo que os valores previstos reportam-se desde logo aos impactes cumulativos.

¹ PGRH, 2011.

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. 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 pedreira "PEDRAMOCA" e pedreiras envolventes, irá promover a reabilitação de zonas de vegetação natural, contribuindo para o aumento das comunidades faunísticas. Desta forma, o impacte cumulativo negativo será atenuado.

2.6. PAISAGEM

Na envolvente da área do projeto existem várias duas pedreiras em atividade, para a extração de calcário industrial, que alteram já consideravelmente a paisagem.

Os impactes avaliados previstos são por si cumulativos e podem dividir-se nos seguintes grandes grupos:

- i. Alterações na morfologia do território afetado;
- ii. 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;
- iii. Deposição de poeiras no coberto vegetal envolvente (mais grave nos meses de menor precipitação, correspondentes ao período estival);
- iv. Existência de elementos "estranhos" no ambiente tradicional local, nomeadamente maquinaria pesada, depósitos de materiais e escombros.

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 adverso¹;
- 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 incerteza²;
- a estimativa da incidência e da gravidade dos efeitos adversos que podem ocorrer numa população humana ou num compartimento ambiental³;
- 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 risco⁴:

$$R = P \times G$$

em que :

P é a probabilidade de ocorrência de um acidente;

G é a gravidade ou severidade do mesmo acidente.

1 Gonçalves & Benzinho, 1998.

2 Lima, 1989; Rodrigues, 1993.

3 Regulamento da Comissão (CE) N.º1488/94, 28 de Junho de 1994.

4 Lopes Porto, 1994.

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 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 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;

Fase de Desativação

Na fase de Desativação, as situações de perigo decorrem essencialmente da alteração da morfologia do terreno.

No Quadro IV.11 apresenta-se uma caracterização das situações de perigo mais importantes, geradas pelas ações acima descritas.

Quadro IV.11 – 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
	Alterações ao trânsito local	Perturbação da circulação rodoviária	Acessos à pedreira inadequadamente sinalizados e ligeiro acréscimo de tráfego	Acidentes rodoviários no acesso à EN125, à EN395 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
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;
- Acidentes rodoviários na entrada da pedreira "Escarpão n.º 5" e nos entroncamentos com a EN 125 e a EN 395;
- 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.

Acidentes rodoviários na entrada da pedreira "Escarpão n.º 5" e nos entroncamentos com a EN 125 e a EN 395;

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 5" gera diariamente, em média, um tráfego de expedição de cerca de 0,9 veículos pesados¹. O projeto estima uma produção média futura de 15 000 m³/ano, superior à atual portanto, que, a verificar-se representará um tráfego de expedição de cerca de 6 camiões por dia, ou seja, menos de 1 camião por hora. Sendo um incremento significativo, não representa ainda assim, um valor considerável, pelo que se considera poder vir a existir um impacte negativo mas pouco significativo.

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, 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.

¹ Considerando o peso específico do calcário (rocha) de 2,4 t/m³, 250 dias de trabalho por ano e 25 t/camião.

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.

4. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

4.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Após a identificação dos principais impactes, associados à implementação do Projeto da Pedreira "Escarpão n.º 5" 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 pedra. 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 carácter 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 impactos 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 pedra 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 pedra, 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 da Pedreira de Calcário Ornamental "Escarpão n.º 5", 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;

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 carácter funcional ou seja sem caudal durante um ano hidrológico médio.

Não obstante não se preverem impactes negativos sobre os recursos hídricos superficiais, 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 cársticas (algares, sumidouros, diaclases 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 proteção da qualidade das águas subterrâneas:

- 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 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 cársticas 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 cársticas, 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 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.
- Deverá efetuar-se a inspeção e manutenção periódicas da fossa séptica que irá receber os efluentes das instalações sociais, nomeadamente o seu esgotamento.
- Embora não se prevendo impactes significativos, propõe-se o acompanhamento da qualidade da água subterrânea no furo de captação da pedreira (Ref. F1).
- 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. Neste plano estão estabelecidos os parâmetros sobre os quais irá recair a avaliação da qualidade e os procedimentos a observar em caso de desvio face aos valores legalmente estabelecidos.

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, infraestruturas 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/m² 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 5". 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. Flora e vegetação e Fauna e habitats

As medidas 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:

- Condicionar as ações de desmatamento 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.

4.3.7. Paisagem

As medidas de minimização dos impactes visuais e paisagísticos resultantes das atividades da exploração da pedreira "Escarpão nº5" 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;
- Promoveu-se a minimização das alterações à morfologia do território nas áreas a recuperar através do seu aterro com estêreis 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 escombrelas 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.

4.3.8. Sócio-economia

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.

4.3.9. 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 Erro! A origem da referência não foi encontrada.. Definem-se ainda medidas-tipo relevantes, embora apenas algumas sejam aplicáveis ao projeto vertente.

4.3.9.1. 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 cársticas 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 cársticas, 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.

4.3.9.2. 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.12 - 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								
	Desactivação												NM

Legenda

Projeto = Elaboração do Projeto; La = localização alternativa; Aj = ajustamento do Projeto; PC = inclusão em planta de condicionantes da lavra; Pr = Prospeção; Ac = acompanhamento da obra por arqueólogo; So = sondagens arqueológicas; Es = escavações arqueológicas; Co = conservação *in situ*; Si = sinalização em obra; Rg = registo documental; Vi = vigilância; Mo = Monitorização; Va = valorização; Ou = outras medidas; NM = não se propõem medidas de minimização.

Medida	Fase	Definição
Ajustamento do Projeto	Projeto	Alteração da posição de partes do Projeto com o objetivo de anular um impacto 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 activa, <i>in situ</i> , 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.

4.3.10. 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 5" 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 explicitadas no Capítulo IV.4.3.1 e no Capítulo IV.4.3.2

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;
- Flora, Vegetação e Habitats;
- Fauna e biótopos;
- Património Arqueológico e Arquitetónico;
- Solos e Uso Atual do Solo;
- Paisagem;
- Socioeconomia;
- 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:

$$\text{Intensidade (I)} \quad (F \times Q)$$

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 Potenciais Impactes Ambientais

A cada ação de projeto deve corresponder pelo menos um impacto 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 – impacto que resulta de forma direta da ação de projeto

Impacte Indireto - impacto 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 impacto no ambiente	2
Impacte moderado para o ambiente	3
Elevado impacto 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 impacto 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 aspecto 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.13. 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 propostas.

Quadro IV.13 - 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						
				Const	Explo	Enc.	Acid.	F	Q	I		Tipo				Caracterização								Sim	Não							
												Pos	Neg	D	InD	P	M	D	E								NM	M				
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			Desmatamento	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	Desmatamento 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 nível freático		X	X		1	1	1	2		X	-30	X		X		Capítulo IV 4					
10	Qualidade das águas superficiais	1	Desmatamento 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	Desmatamento 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			3	2	6	Arrastamento de sólidos para as águas subterrâneas		X	X		2	1	1	2		X	-108	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 actual do solo	1	Desmatamento 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 pargos	X				1	1	1	Preservação dos solos	X		X		4	3	2	1		X	10		X		X						
20			Utilização das pargos 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	Desmatamento 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	Desmatamento e decapagem	X				2	1	2	Emissão de ruído		X	X		3	2	1	1		X	-28	X		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							
31	Flora, Vegetação e Habitats	1	Desmatamento	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	Desmatamento	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					X		2	1	2	Reposição e criação de biótopos	X				3	4	3	1		X	22		X		X							
42	Paisagem	2	Desmatamento 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 uso silvícola e lago	X				4	2	3	2		X	44		X		X						
45	Socio-economia	3	Desmatamento	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 Arquitectónico	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																																

(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 da pedra "Escarpão n.º 5". 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 descoberta prévia nas novas frentes de exploração, no âmbito de um Acompanhamento Arqueológico atento. No caso dos alhares obstruídos, o eventual interesse arqueológico apenas poderá ser determinado após a desobstrução dos alhares e consequente avaliação por um arqueólogo-espeleólogo.

(Página intencionalmente deixada em branco)



(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, 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 desmatamento, decapagem, de exploração e de desativação.	Sempre que for efetuada uma desmatamento 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 manobreadores, a fim de identificarem formas de relevo que possam vir a surgir; 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).	Os 7 pontos de amostragem (Figura IV.3), 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.) 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. Se não se ultrapassar 80% do valor-limite diário (ou seja $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) em 50% do período de amostragem, só será necessária nova campanha daí a 5 anos. Se os valores forem ultrapassados a monitorização será anual.	Limite e controlo da velocidade de circulação no acesso; Implementação do projeto e/ou regularização do acesso à área, por aplicação de uma camada de asfalto betuminoso ou de agregados; Reforço do procedimento de aspersão com água; Criação de barreiras artificiais à dispersão dos poluentes, utilização de estabilizadores químicos, aplicação de lâminas filtrantes sintéticas.	Fases de exploração e Desativação do Projeto Deverá ter início no período entre Maio a Setembro, subsequente à aprovação do Projeto.
Ambiente Sonoro	LAeq em modo fast; LAeq em modo impulsivo; Análise em classes de frequência da banda de terços de oitava.	Envolvente pedreira e zonas mais sensíveis ao ruído, face aos potenciais receptores (Figura IV.5).	Analisador de Ruído em tempo real de classe 1, equipado com filtro de terços de oitava. 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). 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. Acústicas – Implementação de equipamentos acústicos, tais como barreiras acústicas. Medidas Organizacionais – Revisão da alocação espacial e temporal de meios e da organização espacial da área de intervenção. Medidas Gerais - Sensibilização e informação dos trabalhadores.	Fases de exploração e de Desativação do Projeto.
Património	Existência de vestígios arqueológicos nas áreas dos carcos ou na camada superficial do solo.	Áreas recém-desmatadas ou decapadas e das primeiras escavações de exploração	Acompanhamento dos trabalhos de desmatamento e decapagem	Sempre que for efetuada uma desmatamento ou decapagem	Deteção 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; 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 (limitado ao arrefecimento do fio diamantado no processo de corte dos blocos), 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 (<i>in situ</i>)	°C
pH (<i>in situ</i>)	Escala de Sorensen
Condutividade eléctrica (<i>in situ</i>)	µS/cm
Cloretos	mg/l
Óleos e Gorduras	µg/l
TPH's	µg/l
PAH's	µg/l
AOX	mg/l
Fenóis	mg/l

1.3.3. Locais de amostragem

Os locais de amostragem de qualidade da água subterrânea serão efetuadas no furo de captação da pedra F1 (ref. 605/343).

1.3.4. 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 °C;
- 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.

1.3.5. 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.

1.3.6. 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 caracterização da situação de referência e/ou dos valores dos parâmetros de qualidade legalmente definidos para as amostras provenientes de águas de origem subterrânea (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.

1.3.7. 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 carregado 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, conseqüentemente, 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 obsolescência 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).



(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.

Apesar da 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 5", explorada pela PEDRAMOCA, dedica-se à produção de calcário ornamental, encontrando-se integrada neste núcleo. O calcário extraído na pedreira é vendido sob a designação comercial de "Lagos" (nas variedades "Blue", "Gold" e "Rosa"), e tem tido grande aceitação do mercado, função da grande versatilidade na aplicação em obra, sendo sobretudo utilizado em revestimentos e materiais de fachadas. A utilização de "Lagos" em obras por todo o mundo deu grande destaque ao litótipo, levando a crescentes solicitações do mercado que conduziram, por sua vez, à necessidade de assegurar reservas que permitam fazer face a essa procura. Note-se que este litótipo apenas ocorre na pedreira "Escarpão n.º 5".

A PEDRAMOCA pretende assim licenciar uma pedreira com cerca de 14,4 ha (encontrando-se atualmente intervencionados cerca de 6 ha).

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. Pelo que o projeto avaliado já integra a maioria das medidas de minimização conceptuais consideradas adequadas.

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 PEDRAMOCA 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.

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 aplanção com cotas que rondam os 125 m. Sem grandes elementos físicos de relevo (orográficos, hidrográficos ou outros), os solos têm 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 já em parte afetada pela exploração de calcário industrial, pelo que grande parte os solos aí existentes foram previamente removidos e conseqüentemente 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 nesta região do barrocal algarvio.

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.

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 de pelo menos de 10 m de espessura.

A solução de projeto encontrada corresponde a cerca de 593 500 m³ (1 424 400 t) de calcário ornamental, o que considerando uma produção anual estimada de 15 000 m³, conduz a um horizonte de 40 anos.

Quanto à solução de recuperação paisagística, recorre ao aterro e modelação na base da corta, no tardo dos taludes de escavação e nas bancadas. Para tal, serão utilizados na íntegra os estêreis 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 impactos 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 e ruído. Ainda assim, o relativo isolamento da pedreira 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 visibilidade e à integração paisagística de todas as áreas intervencionadas ao longo da zona de defesa da pedreira, com recurso a vegetação herbáceo-arbustiva 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 e o património, por especificidade da avaliação realizada no presente EIA estando estes procedimentos consubstanciados no Plano de Monitorização 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 da pedreira "Escarpão n.º 5" 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 carácter temporário, uma vez que só se farão sentir 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 referir que esses impactes resultam essencialmente das operações da pedreira que geram ruído e poeiras, 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.

Refira-se finalmente que, a pedreira "Escarpão n.º 5" se insere na estratégia de sustentabilidade e crescimento empresarial do Grupo PEDRAMOCA, que tem vindo a apostar numa elevação de produtividade e competitividade, com diversificação da oferta e atualização de equipamentos, tecnologias e competências. O objetivo subjacente a esta estratégia, mais do que aumentar a capacidade de produção é a diversificação da oferta, num mercado muito sofisticado que se movimenta em função de critérios tecnológicos mas também estéticos, diminuindo desta forma a exposição a aspetos conjunturais. Por outro lado, e em face da perda de mercado interno que se perspetiva durante um período alargado, a manutenção do nível de atividade produtiva só poderá ser compensada pela exportação, mercado em que a empresa tem vindo a investir ativamente, nomeadamente com a colocação do litótipo que explora no Escarpão, o "Lagos". Pode-se concluir que a inviabilização da pedreira "Escarpão n.º 5" deixará a empresa fragilizada, dado que ficará impossibilitada de explorar e comercializar um dos litótipos mais relevantes do seu portfólio, deixando de poder responder a uma procura específica do mercado externo.

(Página intencionalmente deixada em branco)



(Página intencionalmente deixada em branco)

1. BIBLIOGRAFIA

- 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.
- 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, Warminster, 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, José 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 Assessment of Landscape Quality. Guideline for Four Planning Levels", Department Landscape Architecture and Regional Planning.
- Andresen, M.T.L.M.B., "The Assessment 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 données 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 Vasculare de Andalucía Oriental, 4 vols. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, 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.
- Brodtkom, 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) – Caracterização 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 protecção 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. Quercetia 0: 5-55.
- Costa, Joaquim Botelho (1999). "Caracterização e Constituição do Solo" (6ª Edição). Fundação Calouste Gulbenkian. 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 Portuguesa, 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. Assirio & 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 do Açores) e Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais (Governo Regional da Madeira). 252 pp.
- ICNB. 2008. Relatório Nacional de Implementação da Directiva 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 – Caracterização 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 balanço 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 syntaxonomical 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 Vasculare 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 Practice. 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. (1982). "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>

Direção-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 online 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 vasculares: www.flora-on.pt

Google Earth Pro

IGP – Instituto Geográfico Português: <http://www.igeo.pt>

Plano Sectorial da Rede Natura 2000: www.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, 2007

Plano Regional de Ordenamento Florestal do Algarve, 2006

Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Algarve, 2013.

Plano Diretor Municipal de Albufeira, 1995.

PIER Escarpão, 2012.

(Página intencionalmente deixada em branco)



- Desenho 1 – Levantamento topográfico da pedreira (1:1 000);
- Desenho 2 – Zonamento da área da pedreira (escala 1:1 000);
- Desenho 3 – Configuração final de escavação (escala 1:1 000);
- Desenho 4 – Planta de sinalização e circulação (escala 1:1 000);
- Desenho 5 – Plano de modelação (escala 1:1 000);
- Desenho 6 – Plano geral de recuperação paisagística (escala 1:1 000);
- Desenho 7 – Plano de plantações e sementeiras (escala 1:1 000);
- Desenho 8 – Perfis da lavra e da recuperação paisagística (escala 1:1 000).

Nota: Os desenhos apresentados foram impressos em formato A3, pelo que não se encontram à escala

(Página intencionalmente deixada em branco)



ANEXO I - QUALIDADE DO AR

ANEXO II - AMBIENTE SONORO

ANEXO III - BIOLOGIA

ANEXO IV - PATRIMÓNIO ARQUITETÓNICO E ARQUEOLÓGICO

(Página intencionalmente deixada em branco)

ANEXO I - QUALIDADE DO AR

(Página intencionalmente deixada em branco)

ANEXO II - AMBIENTE SONORO

(Página intencionalmente deixada em branco)

ANEXO III - BIOLOGIA

(Página intencionalmente deixada em branco)

ANEXO IV - PATRIMÓNIO ARQUITETÓNICO E ARQUEOLÓGICO

(Página intencionalmente deixada em branco)