ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

RELATÓRIO SÍNTESE

PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA "AVARELA"

UNIÃO DAS FREGUESIAS DE SANTA MARIA, SÃO PEDRO E SOBRAL DA LAGOA

ÓBIDOS

VISA consultores

Sogerela

Dezembro de 2014

CONTROLO DE QUALIDADE

TAREFA	NOME	DATA	RÚBRICA
VERIFICADO	Pedro Mimoso	18 Dezembro 2014	
APROVADO	Ana Amaral	22 Dezembro 2014	

Página intencionalmente deixada em branco

EQUIPA TÉCNICA

ESPECIALIDADE	TÉCNICO	FORMAÇÃO
Coordenação do Estudo	Ana Amaral	Sociologia (UÉvora) Especialização Geografia - Gestão do Território (UNL-FCSH) Especialização Ciências e Tecnologias do Ambiente (FC-UL)
Controlo de Qualidade	Pedro Mimoso	Geologia (FCUL)
Metodologia de Exploração Geotecnia	Humberto Guerreiro	Engenharia de Minas (IST-UTL) Mestrado Georrecursos-Geotecnia (IST-UTL) Especialização em Higiene e Segurança no Trabalho (IST-UTL)
Geologia e geomorfologia	Sofia Sobreiro	Geologia (FCUL)
Solos e Uso atual do solo	Ângelo Carreto	Arquitetura Paisagista (UAlgarve)
Paisagem		
Ordenamento do território	Ana Amaral	Sociologia (UÉvora) Especialização Geografia - Gestão do Território (UNL-FCSH) Especialização Ciências e Tecnologias do Ambiente (FC-UL)
Sócio-economia		
Clima	Nuno Ferreira	Engenharia do Ambiente (ULHT)
Qualidade do ar		
Ambiente sonoro	Tiago Duarte	Engenharia do Ambiente (ULHT)
Recursos Hídricos	Pedro Duarte	Geologia Aplicada e do Ambiente (FC-UL) Mestrado em Geologia Económica e Aplicada (FC-UL)
Qualidade das águas		
Flora e vegetação	BIOTA Patrícia Rodrigues Sónia Malveiro	Biologia
Património arqueológico e construído	EMERITA João Caninas Mário Monteiro	Arqueologia

Página intencionalmente deixada em branco

ÍNDICE GERAL

I. ENQUADRAMENTO

1. INTRODUÇÃO I.1
1.1. Apresentação e objetivos do trabalho I.1
1.2. Entidade licenciadora I.1
1.3. Autoridade de AIA I.2
1.4. Identificação do proponente I.2
1.5. Identificação do autor do estudo I.2
1.6. Período de elaboração do EIA I.2
2. ENQUADRAMENTO ESPECÍFICO DA ÁREA INTERVENÇÃO I.3
2.1. Localização e acesso I.3
2.2. Características gerais da área de intervenção I.3
3. ÂMBITO E METODOLOGIA DO ESTUDO I.10
3.1. Introdução I.10
3.2. Domínios e profundidade de análise I.10
3.3. Metodologia do EIA I.11
3.4. Organização do trabalho I.12

II. DESCRIÇÃO DO PROJETO

1. ANTECEDENTES, OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO II.1
2. ALTERNATIVAS DE PROJETO II.2
3. DESCRIÇÃO DO PROJETO II.3
3.1. Introdução II.3
3.2. Plano de Pedreira II.4
3.2.1. Plano de Lavra II.4
3.2.1.1. Introdução II.4
3.2.1.2. Cálculo de reservas II.4
3.2.1.3. Método de exploração II.7
3.2.1.4. Faseamento II.15
3.2.1.5. Equipamentos II.16
3.2.1.6. Recursos humanos e horário de trabalho II.17
3.2.1.7. Instalações auxiliares II.18
3.2.1.8. Sistemas de abastecimento e escoamento II.18
3.2.1.9. Drenagem e esgotos II.18
3.2.1.10. Fornecimento de água II.19
3.2.1.11. Fornecimento de energia elétrica II.19
3.2.1.12. Fornecimento de combustível II.19
3.2.1.13. Gestão de resíduos II.19
3.2.2. Plano de Deposição II.20
3.2.2.1. Conceção e justificação II.20
3.2.2.2. Caracterização dos materiais de aterro II.21
3.2.2.3. Gestão e faseamento dos depósitos temporários II.22
3.2.2.4. Aterro definitivo II.22
3.2.2.5. Estéreis II.22
3.2.2.6. Faseamento do aterro definitivo II.23
3.2.2.7. Construção e geotecnia II.24
3.2.2.8. Acessos II.24
3.2.2.9. Sistemas de drenagem II.24
3.2.2.10. Encerramento do aterro II.24
3.2.2.11. Monitorização II.25

3.2.3. Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística II.25
3.2.3.1. Introdução e objetivos gerais do plano II.25
3.2.3.2. Filosofia de intervenção II.26
3.2.3.3. Modelação e drenagem II.27
3.2.3.3.1 Aterro II.27
3.2.3.3.2 Drenagem II.27
3.2.3.3.3 Terra vegetal II.28
3.2.3.4. Revestimento vegetal II.29
3.2.3.5. Medidas cautelares II.32
3.2.3.6. Manutenção e conservação II.32
3.2.3.7. Faseamento das atividades de recuperação paisagística II.32
3.2.4. Plano de Desativação II.34
3.2.4.1. Considerações gerais II.34
3.2.4.2. Técnicas de desmantelamento II.34
3.2.4.3. Destino dos equipamentos e materiais II.34
3.2.4.4. Recursos humanos e equipamentos II.35
3.2.4.5. Acessos II.35
3.2.4.1. Faseamento das operações II.35
3.2.4.2. Ambiente II.36
3.2.4.3. Resíduos II.36
3.2.4.4. Ruídos, vibrações e poeiras II.36
3.2.4.5. Sistemas de segurança II.36
3.2.4.6. Orçamento II.36
3.2.4.7. Monitorização II.36
3.3. Estudo de Viabilidade Económica II.37
3.4. Calendarização das atividades II.37
3.5. Gestão ambiental do projeto II.38
3.6. Considerações finais II.39

III. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

1. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA III.1
1.1. Introdução III.1
1.2. Clima III.1
1.2.1. Considerações iniciais III.1
1.2.2. Estações utilizadas III.1
1.2.3. Caracterização geral do clima III.2
1.2.4. Temperatura III.2
1.2.5. Precipitação III.3
1.2.6. Neve, Granizo, Trovoada, Nevoeiro, Geada III.5
1.2.7. Ventos III.6
1.3. Geologia e geomorfologia III.7
1.3.1. Enquadramento geológico III.7
1.3.2. Geologia local III.11
1.3.3. Tectónica III.12
1.3.4. Sismicidade III.13
1.4. Recursos hídricos superficiais III.16
1.4.1. Enquadramento local III.18
1.4.2. Regime hidrológico III.20
1.5. Recursos hídricos subterrâneos III.20
1.5.1. Considerações iniciais III.20
1.5.2. Enquadramento hidrogeológico regional III.21
1.5.2.1. Características hidrogeológicas gerais III.23
1.5.2.2. Parâmetros hidráulicos e produtividade III.23

1.5.2.3. Análise espaço-temporal da piezometria III.24
1.5.2.4. Balanço hídrico III.25
1.5.2.5. Rede piezométrica do SNIRH/APA III.25
1.5.3. Enquadramento hidrogeológico local III.27
1.6. Qualidade das águas III.30
1.6.1. Enquadramento legal III.30
1.6.2. Potenciais contaminantes aquáticos associados à atividade em estudo III.31
1.6.3. Potenciais contaminantes aquáticos associados a atividades na envolvente da área de intervenção III.32
1.6.4. Qualidade das águas superficiais III.32
1.6.5. Qualidade das águas subterrâneas III.36
1.6.6. Vulnerabilidade das águas subterrâneas III.43
1.7. Solos e ocupação atual do solo III.44
1.7.1. Introdução III.44
1.7.2. Caraterização dos solos na área de intervenção III.45
1.7.2.1. Tipologia e capacidade de uso dos solos III.45
1.7.2.2. Ocupação atual do solo III.47
1.7.3. Conclusões III.49
1.8. Qualidade do ar III.49
1.8.1. Introdução III.49
1.8.2. Enquadramento legal III.50
1.8.3. Metodologia de análise III.51
1.8.4. Recetores e fontes dos poluentes atmosféricos III.52
1.8.5. Qualidade do ar na área em estudo III.52
1.9. Ambiente sonoro III.59
1.9.1. Introdução III.59
1.9.2. Enquadramento legal III.60
1.9.3. Fontes ruidosas existentes III.63
1.9.4. Potenciais recetores do ruído gerado pela exploração III.63
1.9.5. Caracterização do ambiente acústico local III.64
1.9.5.1. Metodologia utilizada III.64
1.9.5.2. Locais de medição III.66
1.9.5.3. Apresentação e interpretação dos resultados III.68
1.10. Vibrações III.69
1.10.1. Enquadramento normativo III.70
1.10.2. Medições realizadas III.72
1.11. Ecologia III.75
1.11.1. Considerações iniciais III.75
1.11.2. Área de estudo III.75
1.11.3. Flora, Vegetação e Habitats III.77
1.11.3.1. Enquadramento Biogeográfico e Fitossociológico III.77
1.11.3.2. Metodologia III.79
1.11.3.3. Resultados III.80
1.11.4. Elenco florístico e flora protegida III.80
1.11.5. Vegetação III.81
1.11.6. Habitats III.82
1.11.7. Síntese III.86
1.11.8. Fauna e biótopos III.87
1.11.8.1. Introdução III.87
1.11.8.2. Metodologia III.87
1.11.9. Anfíbios III.87
1.11.10. Répteis III.88
1.11.11. Aves III.88

1.11.12. Mamíferos III.88
1.11.13. Critérios de Avaliação das Zoocenoses III.89
1.11.14. Biótopos e Comunidades Faunísticas III.89
1.11.15. Resultados III.90
1.11.15.1. Comunidade faunística da área de estudo III.90
1.11.15.2. Avaliação de Biótopos e Comunidades Faunísticas III.95
1.11.16. Síntese III.97
1.12. Paisagem III.98
1.12.1. Enquadramento regional III.98
1.12.2. Análise da paisagem local III.99
1.12.3. Qualidade paisagística e visual III.106
1.12.4. Sensibilidade paisagística e visual III.106
1.13. Enquadramento Socio-económico III.107
1.13.1. Considerações gerais III.107
1.13.2. Enquadramento Regional III.108
1.13.3. A importância da indústria extrativa no contexto nacional, regional e local III.110
1.13.3.1. Produção e comércio externo III.110
1.13.3.2. O mercado III.113
1.13.4. Caracterização socioeconómica do concelho de Óbidos III.115
1.13.4.1. Caracterização demográfica III.115
1.13.4.2. Condição social da população perante o emprego III.119
1.13.4.3. Estrutura económica e empresarial III.120
1.13.4.4. Qualidade de vida III.123
1.13.5. A SOGERELA - Comércio de Gesso, S.A. III.125
1.13.6. Síntese III.125
1.14. Património arqueológico e arquitetónico III.125
1.14.1. Introdução III.125
1.14.2. Metodologia III.126
1.14.3. Pesquisa Documental III.128
1.14.4. Trabalho de Campo III.129
1.14.5. Caracterização da atual ocupação do solo III.131
1.15. Ordenamento do território III.134
1.15.1. Considerações iniciais III.134
1.15.2. Plano Nacional de Política de Ordenamento do Território III.135
1.15.3. Plano Regional de Ordenamento do Território do Oeste e Vale do Tejo III.137
1.15.4. Plano Regional de Ordenamento Florestal do Oeste III.140
1.15.5. Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste III.143
1.15.6. Plano Diretor Municipal de Óbidos III.146
1.15.7. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios III.148
1.15.8. Servidões e restrições de utilidade pública III.149
2. PROJEÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA III.152

IV. AVALIAÇÃO DE IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

1. AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS IV.3
1.1. Introdução IV.3
1.2. Clima IV.5
1.2.1. Impactes diretos IV.5
1.2.2. Influência do clima noutros factores ambientais IV.6
1.3. Geologia e geomorfologia IV.7
1.3.1. Geologia e geomorfologia IV.7
1.3.2. Processos erosivos IV.7
1.3.3. Destruição do relevo IV.7
1.3.4. Destruição das formações geológicas IV.7

1.3.5. Instabilidade e subsidência do maciço IV.7
1.4. Recursos hídricos superficiais IV.8
1.5. Recursos hídricos subterrâneos IV.9
1.6. Qualidade das águas IV.9
1.6.1. Enquadramento IV.9
1.6.2. Águas superficiais IV.10
1.6.3. Águas subterrâneas IV.10
1.7. Solos e ocupação atual do solo IV.11
1.7.1. Considerações iniciais IV.11
1.7.2. Fase de Exploração IV.12
1.7.3. Fase de Encerramento/Pós-Exploração IV.13
1.7.4. Conclusão IV.14
1.8. Qualidade do ar IV.15
1.8.1. Metodologia de análise das partículas em suspensão IV.15
1.8.2. Tráfego em vias asfaltadas IV.15
1.8.3. Tráfego em vias não asfaltadas IV.16
1.8.4. Áreas desmatadas IV.17
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.29
1.9.3. Conclusões IV.29
1.10. Vibrações IV.30
1.11. Flora, vegetação e Habitats IV.32
1.11.1. Considerações iniciais IV.32
1.11.2. Fase de exploração IV.32
1.11.3. Fase de desativação IV.33
1.12. Fauna e biótopos IV.34
1.12.1. Considerações iniciais IV.34
1.12.2. Fase de exploração IV.34
1.12.3. Fase de desativação IV.35
1.13. Paisagem IV.35
1.13.1. Considerações gerais IV.35
1.13.2. Visibilidade da pedreira IV.37
1.13.3. Impactes paisagísticos IV.39
1.13.4. Impactes na Fase de Exploração IV.40
1.13.5. Impactes na fase pós-exploração IV.40
1.14. Enquadramento socioeconómico IV.41
1.14.1. Considerações iniciais IV.41
1.14.2. Fase de exploração IV.41
1.14.2.1. Qualidade de vida, tráfego e acessibilidades IV.42
1.14.2.2. Efeitos nas atividades económicas e emprego IV.44
1.14.2.3. Efeitos no Quadro Sócio territorial local IV.46
1.14.3. Fase de desativação IV.46
1.15. Património arqueológico e arquitetónico IV.46
REFERÊNCIA IV.48
TOPÓNIMO OU DESIGNAÇÃO IV.48
CARACTERIZAÇÃO DE IMPACTES IV.48
1.15.1. Fase de exploração IV.49
1.15.2. Fase de desativação IV.49

1.16. Ordenamento do território IV.49
1.16.1. Considerações iniciais IV.49
1.16.2. Plano Nacional de Política de Ordenamento do Território IV.50
1.16.3. Plano Regional de Ordenamento do Território do Oeste e Vale do Tejo IV.50
1.16.4. Plano Regional de Ordenamento Florestal do Oeste IV.51
1.16.5. Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste IV.51
1.16.6. Plano Diretor Municipal de Óbidos IV.51
1.16.7. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios IV.52
1.16.8. Servidões e restrições de utilidade pública IV.52
1.16.8.1. Rede de Águas – Elevatória ou Gravítica IV.52
1.16.8.2. Rede Elétrica - Linha de Média Tensão e Posto de Transformação IV.52
1.16.8.3. CM 1408 ..... IV.52
2. IMPACTES CUMULATIVOS IV.53
2.1. Introdução IV.53
2.2. Qualidade do ar IV.54
2.3. Ambiente sonoro IV.54
2.4. Vibrações IV.54
2.5. Ecologia IV.54
3. ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL IV.55
3.1. Introdução IV.55
3.2. Metodologia IV.56
3.3. Análise de perigos IV.56
3.4. Análise de risco IV.57
3.5. Considerações finais IV.58
4. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO IV.59
4.1. Considerações iniciais IV.59
4.2. Medidas de caráter geral IV.59
4.3. Medidas específicas IV.61
4.3.1. Recursos hídricos superficiais e subterrâneos IV.61
4.3.2. Qualidade das águas IV.61
4.3.3. Solos IV.62
4.3.4. Qualidade do ar IV.63
4.3.5. Ambiente sonoro IV.63
4.3.6. Vibrações IV.63
4.3.7. Ecologia IV.64
4.3.8. Paisagem IV.65
4.3.9. Sócio-economia IV.66
4.3.10. Património arqueológico e arquitetónico IV.66
5. ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA DE IMPACTES AMBIENTAIS IV.68
5.1. Introdução IV.68
5.2. Descrição IV.68
5.2.1. Identificação do Fator Ambiental IV.68
5.2.2. Ponderação do Fator Ambiental IV.68
5.2.3. Identificação da ação de projeto que gera o impacte IV.69
5.2.4. Fase de desenvolvimento do projeto IV.69
5.2.5. Parâmetros da ação de projeto IV.69
5.2.6. Identificação dos Potencias Impactes Ambientais associados às ações de projeto identificadas IV.70
5.2.7. Avaliação da significância dos Impactes Ambientais IV.70
5.2.8. Cálculo da significância IV.71
5.2.9. Escala de Valor IV.72
5.2.10. Resultado IV.72
6. LACUNAS DE INFORMAÇÃO IV.75

V. PLANO DE MONITORIZAÇÃO

1. PLANO DE MONITORIZAÇÃO V.1
   1.1. Introdução V.1
   1.2. Metodologia V.1
   1.3. Relatórios de monitorização V.6
   1.4. Revisão do plano de monitorização V.6

VI. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

1. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS VI.1

VII. BIBLIOGRAFIA

VIII. DESENHOS

IX. ANEXOS

Anexo I. Qualidade das águas
Anexo II. Qualidade do ar
Anexo III. Ambiente sonoro
Anexo IV. Flora e Habitats
Anexo V. Fauna e biótopos
Anexo VI. Património Arquitectónico e Arqueológico

ÍNDICE DE FIGURAS

I. ENQUADRAMENTO

Figura I.1 – Localização da pedreira "Avarela". I.5
Figura I.2 – Enquadramento administrativo da pedreira "Avarela" I.6
Figura I.3 – Fotografia aérea da área envolvente da pedreira "Avarela" I.7
Figura I.4 – Enquadramento da pedreira "Avarela" relativamente às áreas protegidas I.9

II. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Figura II.1 – Ilustração das atividades do ciclo de produção da pedreira. II.8
Figura II.2 - Esquema geral do ciclo de produção da pedreira II.8
Figura II.3 - Dimensões previstas para os taludes da escavação (A – Situação Intermédia, B – Situação Final). II.9
Figura II.4 – Ilustração dos tipos de bancadas existentes na pedreira para desmontar. II.11
Figura II.5 - Perfil esquemático ilustrativo dos parâmetros que compõem o diagrama de fogo para os dois tipos de bancada existentes na pedreira. II.12
Figura II.6 - Esquema exemplificativo, em perfil, da estratégia preconizada de lavra/recuperação. II.16
Figura II.7 - Perfil esquemático da sequência de deposição de estéreis no tardoz dos taludes superiores. II.23

III. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

Figura III.1 - Distribuição das temperaturas média mensal, máximas médias e mínimas médias. III.3
Figura III.2 - Gráfico termo-pluviométrico. III.4
Figura III.3 - Valores anuais de precipitação. III.5
Figura III.4 - Variação interanual da precipitação. Diferença em relação à média. III.5
Figura III.5 - Rosa dos Ventos (frequência e velocidade média anual). III.7
Figura III.6 - Enquadramento da área da pedreira no Setor Ocidental da Bacia Lusitaniana.. ..... III.8
Figura III.7 – Formações geológicas presentes na região de implantação da pedreira III.9
Figura III.8 – Aspeto do gesso explorado na pedreira. III.11
Figura III.9 – Aspeto macroscópico das rochas intrusivas. III.12
Figura III.10 – Localização da área a licenciar na Carta Neotectónica de Portugal III.13

Figura III.11 – Sismicidade de Portugal e zonas adjacentes entre 33 a.C. e 1990 d.C. III.14
Figura III.12 – Cartas de intensidades sísmicas e de zonas de risco sísmico. III.15
Figura III.13 - Enquadramento hidrográfico de âmbito regional. III.17
Figura III.14 – Enquadramento hidrográfico local da área de Projeto. III.19
Figura III.15 - Escoamento mensal (dam^3) registado na estação Ponte Óbidos (17C/04H) entre Janeiro 1983 e Dezembro 1988. ..... III.20
Figura III.16 – Enquadramento geográfico do Sistema Aquífero Caldas da Rainha-Nazaré, localização da rede piezométrica do SNIRH e localização de captações para abastecimento público. III.22
Figura III.17 - Evolução dos níveis piezométricos dos furos da rede do INAG pertencentes ao Sistema Aquífero Caldas da Rainha–Nazaré. III.26
Figura III.18 - Imagem de satélite da área de Projeto e envolvente mais próxima datada de 2012. ..... III.27
Figura III.19 - Enquadramento da área de Projeto e localização de pontos de água subterrânea licenciados. III.29
Figura III.20 - Armazenamento de óleos na área de Projeto. III.31
Figura III.21 - Evolução temporal da concentração de SST na estação de qualidade Ponte Óbidos (17C/04). III.35
Figura III.22 - Acumulações superficiais de água, no interior da área de Projeto. III.36
Figura III.23 - Rede de qualidade das águas subterrâneas do sistema aquífero O33 (SNIRH). III.41
Figura III.24 - Águas subterrâneas com medições *in situ* no dia 11 de Setembro 2014. ..... III.43
Figura III.25 – Carta da ocupação atual do solo na área de estudo. III.46
Figura III.26 – Imagem do quadrante sul da área de estudo, ocupada com parcelas agrícolas, compartimentadas com barreiras arbóreas e ao fundo o castelo de Óbidos. III.47
Figura III.27 – Ocupação atualmente predominante na área do projeto (indústria extrativa). III.48
Figura III.28 – Parcela junto ao limite Este da área a licenciar ocupada com matos rasteiros e eucaliptal. III.48
Figura III.29 – Espaço no quadrante oeste da área a licenciar, onde se verifica uma zona composta por prados de herbáceas, a qual foi plantada recentemente com espécies florestais. III.48
Figura III.30 - Índices da qualidade do ar na região Vale do Tejo e Oeste. III.53
Figura III.31 – Localização dos pontos de medição de PM_{10}. III.58
Figura III.32 -Localização dos pontos de medição de ruído ambiente. III.67
Figura III.33 -Perfil esquemático das principais variáveis que influenciam as vibrações. III.69
Figura III.34 – Locais de medição de vibrações. III.74
Figura III.35 – Área de estudo - área do Projeto e *buffer* de 50 m. III.76
Figura III.36 - Corta da pedreira "Avarela". III.82
Figura III.37 – Carta de Habitats. III.84
Figura III.38 – Matos termomediterrânicos na área de estudo. III.85
Figura III.39 – Áreas artificializadas presentes na área de estudo. III.86
Figura III.40 – Galerias existentes na pedreira que podem constituir abrigos de morcegos. III.94
Figura III.41 - Carta hipsométrica da área de estudo. III.101
Figura III.42 – Carta de declives da área de estudo. III.102
Figura III.43 – Carta de orientação de encostas da área em estudo. III.103
Figura III.44 – Representação panorâmica a partir do castelo de Óbidos para a área da pedreira "Avarela". III.104
Figura III.45 – Vista a partir do quadrante norte da pedreira para a povoação de Avarela. III.104
Figura III.46 – Identificação a partir da área do projeto de dois locais no quadrante sul, com visibilidade potencial para a área da pedreira. III.105

Figura III.47 – Sistemas Urbanos na Região Centro.....III.109
Figura III.48 – Produção de Gesso em Portugal.....III.112
Figura III.49 – Densidade populacional nas freguesias do concelho de Óbidos, 2011 (Hab/Km^2).....III.117
Figura III.50 – Índice de Envelhecimento no concelho de Óbidos, 1991, 2001 e 2011.....III.118
Figura III.51 – Distribuição da População Ativa Empregada por Setores de Atividade, 2011 .....III.120
Figura III.52 – Poder de compra *per capita*, 2000 e 2011 (%).....III.123
Figura III.53 – Localização da Área de Incidência Direta do Projeto e enquadramento.....III.127
Figura III.54 – Localização da Área de Estudo e das Ocorrências de Interesse Cultural. III.130
Figura III.55 – Visibilidade do Solo da prospeção arqueológica. III.132
Figura III.56 - Modelo Territorial do PROTOVT III.139
Figura III.57 - Mapa Síntese do PROF Oeste.....III.142
Figura III.58 – Bacias hidrográficas das Ribeiras do Oeste III.144
Figura III.59 – Massas de água subterrânea das Ribeiras do Oeste III.145
Figura III.60 –Planta de Ordenamento do PDM de Óbidos III.147
Figura III.61 –Planta de Condicionantes do PDM de Óbidos III.151

IV. AVALIAÇÃO DE IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Figura IV.1 - Acumulações superficiais de água na área da pedreira e reposição parcial dessa água na rede de drenagem natural. IV.8
Figura IV.2 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão (máximo diário) IV.20
Figura IV.3 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão (36º máximo diário) IV.21
Figura IV.4 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão (média anual) IV.22
Figura IV.5 – Mapa de ruído particular da laboração do estabelecimento (período diurno)..... IV.27
Figura IV.6 – Bacia visual potencial da pedreira na área em estudo. IV.38
Figura IV.7 – Modelo de representação obtido a partir do castelo de Óbidos para a pedreira "Avarela". IV.39
Figura IV.8 - Proximidade da pedreira "Avarela" à povoação de Avarela IV.43
Figura IV.9 - Localização da área de incidência e das ocorrências de interesse cultural. IV.47

V. PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Figura V.1 - Ponto de amostragem de Nível Freático, Qualidade da água, PM 10, Ruído e Vibrações V.5

ÍNDICE DE QUADROS

I. ENQUADRAMENTO

Quadro I.1 – Enquadramento do Projeto.....I.4

II. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Quadro II.1 – Principais aspetos a considerar no planeamento da lavra. II.5
Quadro II.2 – Diversas zonas que constituem a área a licenciar.....II.5
Quadro II.3 – Área das instalações de apoio.....II.6
Quadro II.4 – Parâmetros do cálculo de reservas.....II.6
Quadro II.5 – Reservas da pedreira "Avarela".....II.7
Quadro II.6 - Operações principais do método de desmonte. II.11
Quadro II.7 - Diagramas de fogo a utilizar na pedreira. II.13
Quadro II.8 - Volumes a movimentar na pedreira em cada uma das fases de lavra.....II.16
Quadro II.9 - Equipamentos móveis e de beneficiação afetos à operação da pedreira "Avarela".....II.17

Quadro II.10 - Funcionários da pedreira "Avarela". II.17
Quadro II.11 – Resíduos mineiros gerados pela atividade da pedreira. II.19
Quadro II.12 – Resíduos não mineiros gerados pela atividade da pedreira. II.20
Quadro II.13 - Designação dos resíduos a colocar no aterro. II.22
Quadro II.14 - Estéreis a produzir em cada fase da lavra. II.23
Quadro II.15 – Sementeira herbácea. II.30
Quadro II.16 – Sementeira herbáceo-arbustiva. II.30
Quadro II.17 - Elenco de espécies a plantar II.31
Quadro II.18 – Desmantelamento das instalações de apoio e anexos. II.35
Quadro II.19 - Calendarização das várias atividades da pedreira II.38

III. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

Quadro III.1 - Temperaturas médias. III.3
Quadro III.2 - Número de dias por ano com temperaturas extremas. III.3
Quadro III.3 - Sazonalidade da precipitação anual III.4
Quadro III.4 - Meteoros diversos: n.º de dias por ano. III.6
Quadro III.5 - Breve descrição dos locais visitados no dia 11 de Setembro de 2014 ..... III.18
Quadro III.6 Produtividade das captações instaladas no Vale Tifónico da Nazaré (L/s) III.24
Quadro III.7 Produtividade das captações instaladas no Vale Tifónico das Caldas da Rainha (L/s) III.24
Quadro III.8 Algumas características dos pontos de medição de níveis piezométricos. III.25
Quadro III.9 Número de medições efetuadas (n) e, amplitudes (Δ) dos níveis piezométrico III.26
Quadro III.10 - Pontos de água subterrânea inventariados na envolvente da área de Projeto. III.28
Quadro III.11 - Anuário da qualidade da água superficial na estação 17C/04 (Ponte Óbidos). III.33
Quadro III.12 - Estatísticas de parâmetros monitorizados na estação Ponte Óbidos (17C/04), confrontadas com valores normativos do Anexo XXI do DL 236/98. ..... III.33
Quadro III.13 - Estatísticas de parâmetros monitorizados na estação Ponte Óbidos (17C/04) III.34
Quadro III.14 -Parâmetros monitorizados *in situ* em águas superficiais III.35
Quadro III.15 -Parâmetros determinados em laboratório. III.35
Quadro III.16 - Principais estatísticas relativas às águas do vale tifónico das Caldas da Rainha. III.37
Quadro III.17 - Amplitudes de valores de parâmetros monitorizados em pontos de água subterrânea da rede de qualidade do SNIRH / APA III.39
Quadro III.18 - Violações dos valores normativos constantes dos Anexos I e XVI do DL nº 236/98. ..... III.40
Quadro III.19 - Mineralização total das águas subterrâneas da rede de monitorização SNIRH/APA III.42
Quadro III.20 - Resultados analíticos na água amostrada no dia 11 de Setembro 2014 ..... III.43
Quadro III.21 - Classes de vulnerabilidade segundo um critério litológico. III.44
Quadro III.22 - Valores limite de poluentes atmosféricos. III.50
Quadro III.23 - Limiares superiores e inferiores de avaliação para poluentes atmosféricos III.51
Quadro III.24 – Dados das estações de monitorização da qualidade do ar III.54
Quadro III.25 – Dados estatísticos das medições de qualidade do ar III.55
Quadro III.26 – Descrição dos locais de medição de PM_{10} III.57
Quadro III.27 – Resultados das medições de PM_{10} III.59
Quadro III.28 - Limites de ruído ambiente para zonas sensíveis e zonas mistas. III.60
Quadro III.29 - Incrementos no nível de ruído. III.61

Quadro III.30 - Descrição dos locais de medição de ruído selecionados e das respetiva s fontes de ruído detetadas. III.66
Quadro III.31 – Análise do critério de exposição máxima. III.68
Quadro III.32 – Análise do critério de incomodidade. III.69
Quadro III.33 - Valores das constantes a, b e c para diversos tipos de maciço. III.70
Quadro III.34 -Valores limite da velocidade de vibração de pico [mm/s] III.71
Quadro III.35 - Incomodidade: Valores limite da velocidade eficaz da vibração no local. III.72
Quadro III.36 - Dados das medições de vibrações do desmonte experimental. III.72
Quadro III.37 – Espécies com valor conservacionista inventariadas na área de estudo, com indicação do nome comum (quando existente), abundância observada nos levantamentos florísticos efetuados e respetivo estatuto biogeográfico ou de proteção legal. III.81
Quadro III.38 – Habitats presentes na área estudada e respetiva ocupação expressa em hectares III.83
Quadro III.39 – Enquadramento legal das espécies potenciais da área de estudo. III.91
Quadro III.40 – Espécies de aves observadas durante o trabalho de campo, número de indivíduos observados e espécies cuja nidificação foi confirmada aquando do trabalho de campo. III.92
Quadro III.41 – Evolução da Produção da Indústria Extrativa III.111
Quadro III.42 – Pessoal em atividade (Indústria Extrativa) III.112
Quadro III.43 – Estabelecimentos em atividade (Indústria Extrativa) III.112
Quadro III.44 – Produção de Gesso em Portugal III.113
Quadro III.45 – Principais indicadores económicos para alguns ramos selecionados da CAE, 2011 ..... III.114
Quadro III.46 – Alguns dados sobre licenciamento e obras concluídas, 2012 ..... III.115
Quadro III.47 – População Residente, Densidade Populacional e Taxa de Variação Intercensitária no concelho de Óbidos, 1991, 2001 e 2011 ..... III.116
Quadro III.48 – Taxas Brutas de Natalidade e Mortalidade e Taxas de Crescimento Natural e Efetivo, 2013. ..... III.117
Quadro III.49 – População Residente por Grandes Grupos Etários no concelho de Óbidos, 2013. ..... III.118
Quadro III.50 – População residente com 15 e mais anos por nível de escolaridade completo mais elevado segundo os Censos (%) 2011. ..... III.119
Quadro III.51 – Taxa de Atividade no concelho de Óbidos, 2001 e 2011. ..... III.119
Quadro III.52 – Taxa de Desemprego no concelho de Porto de Mós, 2001 e 2011 ..... III.120
Quadro III.53 – Alguns dados sobre as caraterísticas das empresas sedeadas, 2011. ..... III.121
Quadro III.54 – Comércio internacional de mercadorias, 2012 ..... III.121
Quadro III.55 – Bancos, Caixas Económicas e Caixas de Crédito Agrícola Mútuo, 2012 ..... III.122
Quadro III.56 – Consumo médio de eletricidade, 2012 ..... III.123
Quadro III.57 – Estabelecimentos de ensino no concelho de Óbidos, 2011/2012 ..... III.124
Quadro III.58 – Indicadores gerais de qualidade de vida III.124
Quadro III.59 – Síntese da Pesquisa Documental. III.129
Quadro III.60 – Situação de Referência do Descritor Património Cultural. III.133

IV. AVALIAÇÃO DE IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Quadro IV.1 - Principais ações do projeto IV.4
Quadro IV.2 – Valores assumidos pelas constantes a aplicar na equação 2. ..... IV.16
Quadro IV.3 – Fatores de emissão de partículas (PM_{10}) em acessos não asfaltadas IV.17
Quadro IV.4 – Resultados das simulações realizadas pela aplicação do modelo *AerMod View* IV.23
Quadro IV.5 – Fontes sonoras consideradas e potência sonora associada IV.26
Quadro IV.6 – Determinação do parâmetro L_{day} IV.28
Quadro IV.7 – Análise do critério de exposição máxima. IV.28

Quadro IV.8 – Análise do critério de incomodidade. IV.29
Quadro IV.9 – Velocidades de vibração de pico esperadas nas construções mais próximas a proteger na envolvente da pedreira. IV.31
Quadro IV.10 - Identificação das Ações do Projeto e Impactes Socioeconómicos Associados IV.42
Quadro IV.11 - Avaliação de Impactes do Descritor Património Cultural. IV.48
Quadro IV.12 – Caracterização das fontes de perigo geradas pelas principais ações de Projeto IV.57
Quadro IV.13 - Medidas Gerais de Minimização IV.67
Quadro IV.14 - Índice Ponderado de Avaliação de Impactes Ambientais IV.73

V. PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Quadro IV.15 - Plano de Monitorização a implementar. V-3



I. ENQUADRAMENTO

1. INTRODUÇÃO

1.1. APRESENTAÇÃO E OBJETIVOS DO TRABALHO

O presente documento constitui o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do **Projeto de Ampliação da Pedreira de Gesso "Avarela"**, em fase de Projeto de execução, cujo proponente é a empresa **SOGERELA - Comércio de Gesso, S. A.** (adiante designada SOGERELA).

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 processo 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 SOGERELA pretende proceder ao licenciamento da ampliação da pedreira "Avarela" para uma área total de 22,65 ha dos quais 15,20 ha já se encontram licenciados, o que resulta numa ampliação de cerca de 7,45 ha.

A tipologia do Projeto que se pretende implementar enquadra-se na alínea a) do número 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 uma área total de 22,65 ha. Acresce que, a menos de 1 km de distância da área da pedreira "Avarela" existe outra exploração de pedreira.

No que concerne ao licenciamento da atividade extrativa, há que cumprir as determinações do Artigo 27º 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, que estipula a obrigatoriedade de realizar um EIA do Projeto como condição essencial para o respectivo licenciamento, uma vez verificados os pressupostos anteriormente referidos.

Com a elaboração do EIA do Projeto da pedreira, designado como "Plano de Pedreira" de acordo com o Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro, pretende-se obter a Licença de Exploração, junto da Direção Regional de Economia de Lisboa e Vale do Tejo.

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 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 "Avarela" e dotar a SOGERELA de informação que lhe permita efetuar uma adequada Gestão Ambiental da execução do projeto, 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 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 pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro, a **Direção Regional de Economia de Lisboa e Vale do Tejo** (DRE-LVT).

1.3. AUTORIDADE DE AIA

A autoridade de AIA é a **Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo** (CCD-LVT), nos termos da alínea b) do ponto 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.

1.4. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

O proponente do Projeto de Ampliação da Pedreira "Avarela" é a empresa **SOGERELA - Comércio de Gesso, S.A.**, com sede em Estrada Nacional 115, n.º 30, 2500-051 A-dos-Francos. Os números de telefone e fax são respetivamente 262 949 910 e 262 949 917.

1.5. IDENTIFICAÇÃO DO AUTOR DO ESTUDO

Os estudos técnicos de suporte ao EIA e o projeto de ampliação da pedreira foram elaborados pela **VISA - Consultores de Geologia Aplicada e Engenharia do Ambiente, S.A.**, com sede na 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 Março e Setembro de 2014, 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 Junho e Setembro de 2014.

2. ENQUADRAMENTO ESPECÍFICO DA ÁREA INTERVENÇÃO

2.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A área de implantação do projeto de ampliação da pedreira "Avarela" situa-se nas imediações da localidade de Avarela, na freguesia União das freguesias de Santa Maria, São Pedro e Sobral da Lagoa, no concelho de Óbidos (Figura I.2).

A pedreira "Avarela" situa-se junto ao limite Sudeste da localidade de Avarela, a cerca de 500 m a Sul da localidade Bairro, a 1200 m a Este da localidade Trás de Outeiro e a 1200 m a Norte da Vila de Óbidos.

O acesso à pedreira faz-se a partir da EN 8 tomando, junto ao km 85,1, a EM 575 em direção a Noroeste. Após percorrer cerca de 700 m nessa estrada, toma-se a CM 1408 que conduz ao interior da pedreira. Destaca-se que este Caminho Municipal atravessa toda a área licenciada (Figura I.1).

2.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

A área de ampliação da pedreira "Avarela" situa-se numa zona relativamente aplanada e de cotas reduzidas (cerca de 50 m). A nível local identificam-se apenas duas pequenas elevações que atingem a cota 80.

A ocupação do solo da área do projeto é atualmente dominada pela exploração da pedreira "Avarela", os respectivos anexos e instalações sociais. As áreas que não são objeto de exploração são ocupadas por matos rasteiros, eucaliptos, pinheiros e algumas árvores de fruto.

Na corta da pedreira "Avarela" existe um complexo de galerias que resulta do método de exploração de gesso que foi utilizado até há cerca de três décadas com lavra mista. Isto é, em subterrâneo - criando galerias e em céu aberto. Esta metodologia de exploração foi abandonada em 1984, realizando-se desde essa altura apenas a exploração a céu aberto.

Na envolvente da área de implantação do projeto a ocupação do solo é caracterizada pela presença de habitações (localidade de Avarela), vias de comunicação, matos rasteiros, pequenas áreas de produção florestal e algumas parcelas agrícolas.

Junto ao limite Sudoeste da área de exploração da pedreira situa-se uma unidade hoteleira, a Este é possível identificar uma unidade de produção animal (aviário) e, a cerca de 450 m, também para Este, existe uma outra unidade de indústria extrativa. O núcleo urbano de Óbidos e o respectivo castelo situam-se a cerca de 1200 m, para Sul, da área a licenciar.

No que respeita ao Plano Diretor Municipal (PDM) de Óbidos, a Planta de Ordenamento integra a área de implantação do projeto nas classes de "Espaços de Indústrias Extrativas Existentes", "Espaços de Indústrias Extrativas – áreas potenciais", "Espaços Agrícolas – Outros Espaços Agrícolas" e "Espaços Florestais".

A Planta de Condicionantes do PDM de Óbidos classifica a área de implantação do projeto como "Área de Exploração de Massas Minerais". De acordo com esta planta a área a licenciar é ainda atravessada por uma Linha de Média Tensão, um Posto de Transformação e uma Rede de Águas – Elevatória ou Gravítica.

Destaca-se, no entanto, que a Linha de Média Tensão e o Posto de Transformação representados na Planta de Condicionantes não existem no local sendo que essa referência deverá corresponder a estruturas que neste momento já se encontram desmanteladas.

ÁREAS SENSÍVEIS

Nos termos da alínea a) do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de Outubro, 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 nos termos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, no âmbito das Diretivas n.ºs 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de Abril de 1979, relativa à conservação das aves selvagens, e 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de Maio de 1992, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens;
- 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 implantação do projeto não está integrada em nenhuma Área Protegida ou classificada nem na zona de proteção de qualquer bem imóvel classificado ou em vias de classificação. As áreas classificadas mais próximas correspondem aos sítios Peniche/Santa Cruz PTCON00056 (a cerca de 9 km para Oeste), Arquipélago das Berlengas PTZPE0009 (a cerca de 27 km para Oeste), Serras de Aire e Candeeiros PTCON00015 (a cerca de 15 km para Este) e Serra de Montejunto PTCON0048 (a cerca de 19 km para SE).

O Projeto em análise pode ser enquadrado da forma apresentada no Quadro I.1.

Quadro I.1 – Enquadramento do Projeto.

LOCALIZAÇÃO:	Avarela, freguesia da União das Freguesias de Santa Maria, São Pedro e Sobral da Lagoa, concelho de Óbidos, Distrito de Leiria.
ÁREA DE INTERVENÇÃO:	Área a licenciar é de cerca de 22,65 ha em prédios da SOGERELA.
TIPOLOGIA:	Pedreira de gesso.
JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO NO LOCAL:	Ocorrência de reservas de gesso. (sendo a ocorrência de gesso em Óbidos uma das três maiores do país).
USO ATUAL DO SOLO:	Exploração de Pedreira de Gesso, anexos de pedreira, instalações sociais, matos com arvoredo disperso, eucaliptos, pinheiros e árvores de fruto.
PLANOS E FIGURAS DE ORDENAMENTO: PDM de Óbidos Resolução do Conselho de Ministros n.º 187/96, 28 Novembro, alterada pelo Aviso n.º 19211-A/2007, 10 de Agosto, pelo Aviso n.º 5168/2010, 11 de Março, pela Declaração de Retificação n.º 566/2010, 23 de Março e pelo Aviso n.º 7804/2013, de 17 de Junho	Planta de Ordenamento: "Espaços de Indústrias Extrativas Existentes", "Espaços de Indústrias Extrativas – áreas potenciais", "Espaços Agrícolas – Outros Espaços Agrícolas" e "Espaços Florestais". Planta de Condicionantes – Área de Exploração de Massas Minerais, Linha de Média Tensão, um Posto de Transformação e uma Rede de Águas – Elevatória ou Gravítica.

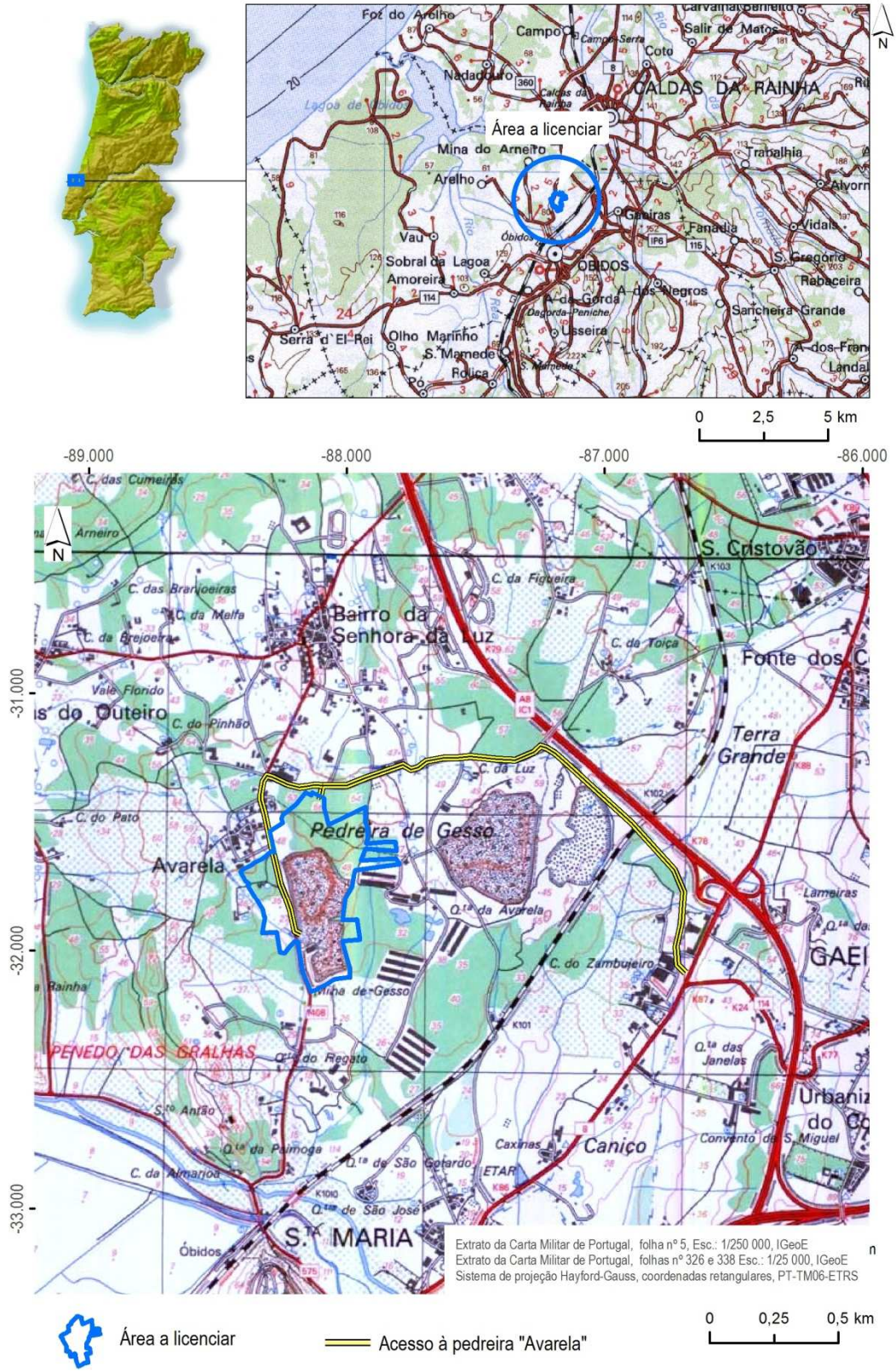


Figura I.1– Localização da pedreira "Avarela".

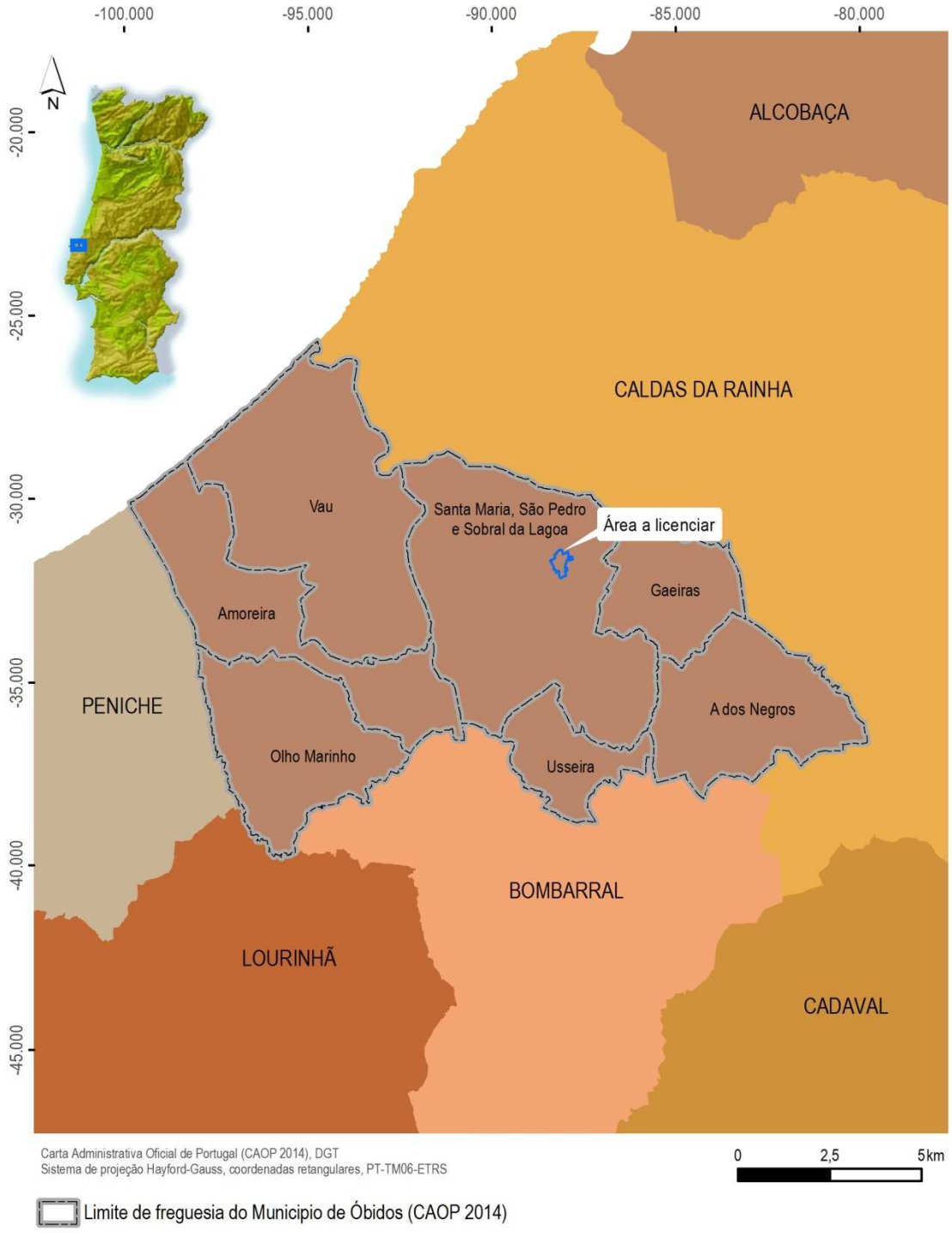


Figura I.2 – Enquadramento administrativo da pedreira "Avarela".



1 PROPRIEDADE DA SOGERELA E POVOAÇÃO DE AVARELA (A MANTER SEM INTERVENÇÃO)



2 CORTA ATUAL DA PEDREIRA "AVARELA"



3 INSTALAÇÕES SOCIAIS "



4 EM 1408

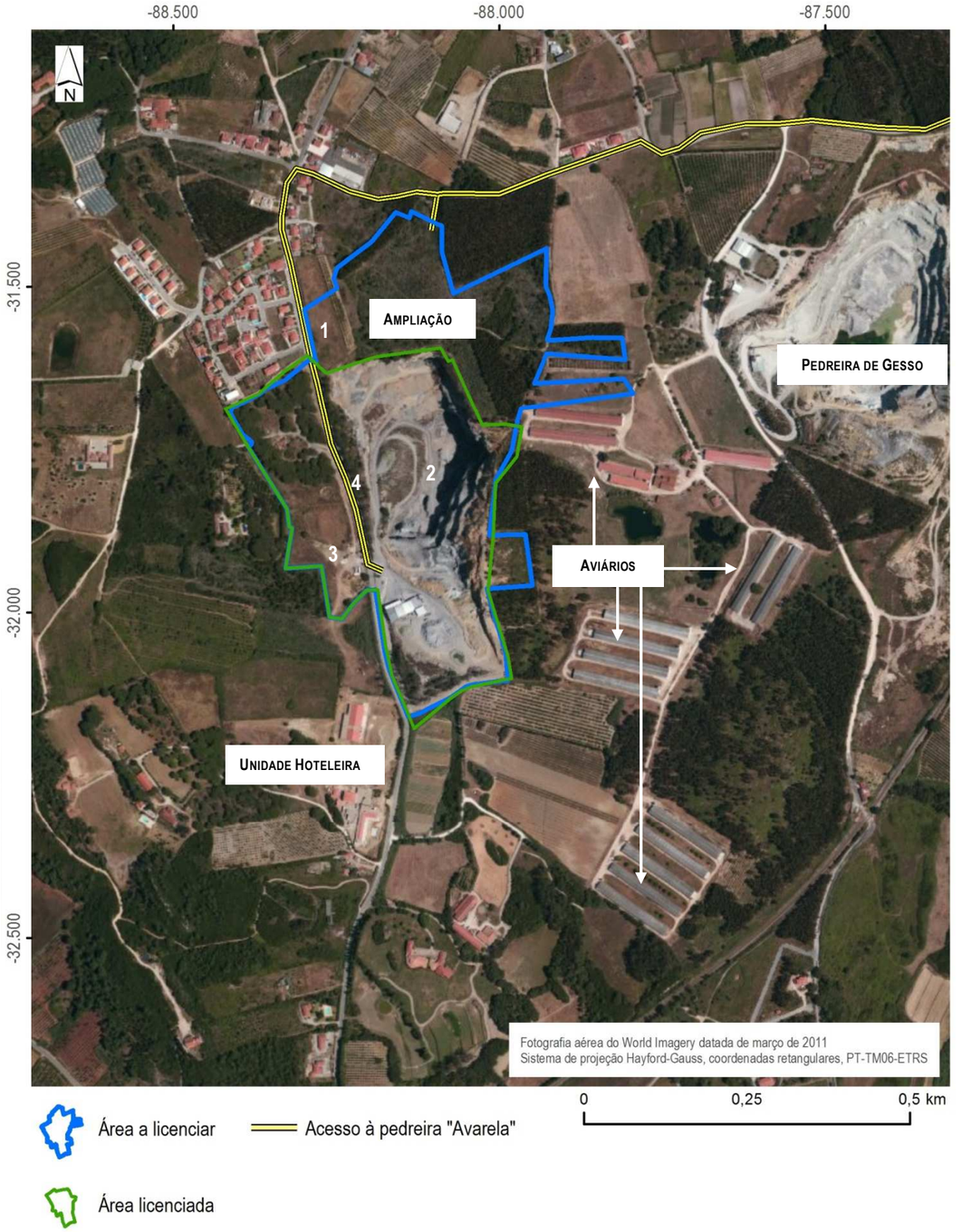


Figura I.3 – Fotografia aérea da área envolvente da pedreira "Avarela".

Página intencionalmente deixada em branco

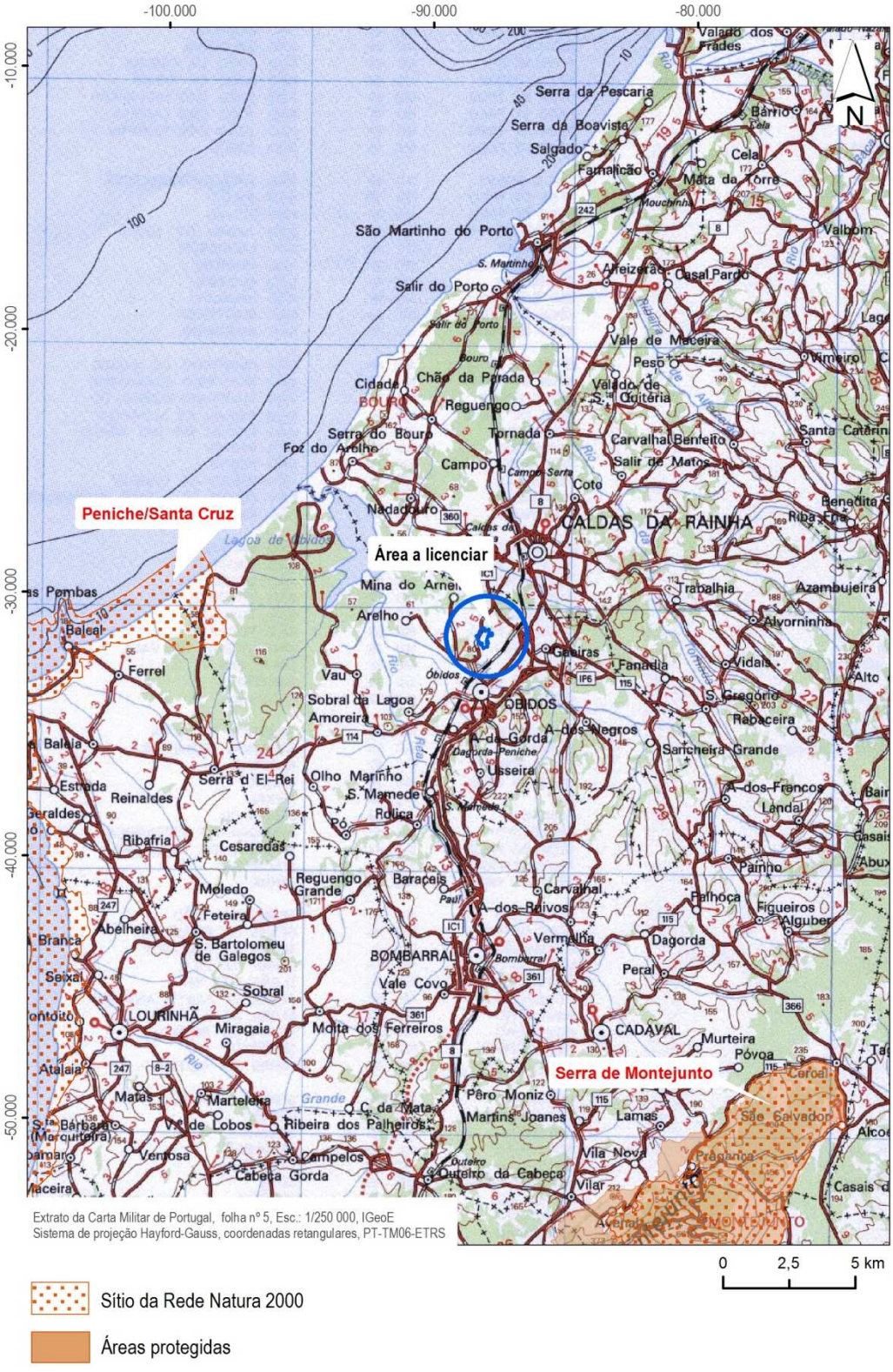


Figura I.4– Enquadramento da pedreira "Avarela" relativamente às áreas protegidas.

3. ÂMBITO E METODOLOGIA DO ESTUDO

3.1. INTRODUÇÃO

Um importante requisito para o correto desenvolvimento de um 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, 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 considerados relevantes, os critérios que fundamentaram a sua seleção, bem como a metodologia geral seguida para a elaboração do EIA.

3.2. DOMÍNIOS E PROFUNDIDADE DE ANÁLISE

O objetivo do presente EIA é o de caracterizar e avaliar os impactes ambientais resultantes da implantação do Projeto em estudo, 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.

A profundidade da análise efetuada para os diferentes fatores ambientais depende das características específicas do Projeto em causa e da sensibilidade da área onde este se vai desenvolver.

Do cruzamento dos elementos específicos do Projeto com as características gerais da respectiva área de implantação, que se encontram sintetizadas no Capítulo I.2, resultaram como factores ambientais relevantes a abranger no presente EIA, os seguintes:

- **Qualidade do Ar**, uma vez que às atividades de desmonte, extração e transporte do material encontram-se associados, normalmente, impactes significativos decorrentes da emissão de poeiras. Acresce que os trabalhos de exploração se desenvolvem a distâncias relativamente reduzidas das habitações mais próximas;
- **Ambiente Sonoro**, dado que os Projetos de pedreiras estão, normalmente, associados à ocorrência de impactes decorrentes das operações de exploração da pedreira, pela emissão de ruído. Como foi referido, as habitações mais próximas da área da pedreira encontram-se a distância relativamente reduzida da área de exploração da pedreira;
- **Vibrações,** uma vez que na pedreira "Avarela" o desmonte será realizado com recurso a explosivos pelo que serão obrigatoriamente induzidas vibrações no maciço. Dada a relativamente reduzida distância a que se situam as habitações mais próximas será importante avaliar os níveis de vibração a que as estas estarão sujeitas;
- **Recursos Hídricos**, já que, apesar de não se prever que o Projeto da pedreira "Avarela" venha a afetar qualquer linha de água com relevância no território, importa verificar a eventual interferência com os recursos hídricos subterrâneos. Destaca-se ainda que a exploração da pedreira obriga à realização de bombagem de água que se acumula no fundo da corta, pelo que importa avaliar os efeitos da descarga no meio recetor;

- **Paisagem**, uma vez que esta pedreira se localiza próximo de áreas urbanas e habitacionais (Avarela e Óbidos) ainda que não se perspetive um rutura significativa com a paisagem atualmente existente, com a pedreira "Avarela" em laboração;
- **Sócio-economia**, considerando não só a importância da pedreira "Avarela" e da matéria-prima que explora para a economia, mas também os incómodos normalmente associados à laboração das pedreiras;
- **Ecologia**, que contempla a Flora e vegetação e a Fauna e Biótopos, não obstante a pedreira "Avarela" não se localizar em área sensível, do ponto de vista de conservação da natureza, foram ai identificados potenciais habitats para espécies cavernícolas.

A avaliação dos restantes factores ambientais desenvolve-se numa perspectiva 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 fatores ambientais:

- **Clima**, apenas como referência já que o Projeto não deverá ter impactes significativos sobre este factor, ainda que este seja essencial para a análise e previsão de impactes sobre alguns factores ambientais com especial destaque para 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 para a sua extração, especialmente pelas alterações que implica na fisiografia;
- **Ordenamento do Território**, na medida em que, segundo o PDM de Óbidos a área a licenciar se encontra classificada como "Espaços de Indústrias Extrativas Existentes" e "Espaços de Indústrias Extrativas – áreas potenciais";
- **Solos e Uso do Solo**, aspeto com pouca relevância já que a área da pedreira não irá abranger solos de elevada capacidade produtiva ainda que, na fase de exploração, vá implicar transitoriamente alterações ao uso atual do solo, o que deverá ser parcial e progressivamente colmatado com a recuperação ambiental e paisagística;
- **Qualidade das Águas**, ainda que não se perspetivem cenários de degradação na envolvente próxima da área de implantação do Projeto, este factor deve ser avaliado com alguma acuidade;
- **Património Arqueológico e Construído**, já que será necessário garantir a preservação e promover o enquadramento dos valores patrimoniais potencialmente presentes na área em estudo, ainda que nesta área 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 "Avarela" considerando a área de ampliação proposta. Assim, no EIA serão contrastadas duas situações:

a) A evolução da situação de referência na ausência da implementação do Projeto. Será efetuada a projeção da situação atual da área de intervenção, caso o Projeto não venha a ser desenvolvido. A opção de não implementação do projeto consistirá no não licenciamento da ampliação da pedreira, mantendo-se a exploração da pedreira "Avarela" até ao esgotamento das reservas existentes na área licenciada.

b) Implementação do Projeto. Que consiste no licenciamento da ampliação da pedreira "Avarela" de acordo com a legislação em vigor. Todas as operações de exploração da pedreira serão descritas no Capítulo II. A previsão e avaliação de impactes será efetuada através da comparação entre os impactes previstos, resultantes da implementação das diferentes vertentes do Projeto, com a evolução da situação de referência, no seu período de vida útil.

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

Caracterização da situação de referência – que implicou a recolha e análise de informações, a realização de levantamentos de campo e a identificação de áreas e aspetos ambientais críticos. Esta etapa teve como objetivo a elaboração de uma caracterização ambiental detalhada da área de intervenção e da sua envolvente, abordando-se os aspetos biofísicos, ecológicos, sócio-económicos 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 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 e pela Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, tendo ainda em consideração o constante na legislação específica em vigor, nomeadamente o 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 demais legislação aplicável, e foi desenvolvido contemplando os seguintes aspetos:

- a caracterização da situação ambiental de referência da área de implantação do Projeto e da envolvente suscetível de ser afetada;
- a identificação, previsão e avaliação dos impactes ambientais positivos e negativos associados à implementação do Projeto, referentes às suas fases de exploração e desativação;

- a identificação dos factores de risco associados ao Projeto bem como dos meios e ações a tomar para prevenção de acidentes;
- a definição de medidas cautelares, minimizadoras e/ou compensatórias dos impactes negativos detetados e a definição de medidas de potenciação dos impactes positivos assinalados;
- a análise comparativa das alternativas em estudo, do ponto de vista ambiental;
- a definição dos critérios e medidas a adotar com vista à monitorização e controle dos impactes negativos residuais gerados.

Para os vários factores ambientais, sócio-económicos 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 factores foi realizada de acordo com a especificidade do Projeto em causa.

O presente EIA é constituído por dois volumes: o **Relatório Síntese** e o **Resumo Não Técnico**.

No **Relatório Síntese** é efetuada uma análise pormenorizada de todas as matérias contempladas pelo estudo, compreendendo os seguintes capítulos:

I. Enquadramento

- Capítulo 1 – faz-se a introdução do EIA;
- Capítulo 2 – efetua-se a análise do enquadramento da área em estudo;
- Capítulo 3 – descreve-se o âmbito do EIA e a metodologia seguida para a elaboração do estudo;

II. Descrição do Projeto

- Capítulo 1 – estabelecem-se os objetivos do Projeto, procede-se à sua justificação e compilam-se os seus antecedentes;
- Capítulo 2 - procede-se à descrição das alternativas de Projeto;
- Capítulo 3 – 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;

III. 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 – apresenta-se o Índice de Avaliação Ponderada de Impactes Ambientais;
- 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;

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

O **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

1. ANTECEDENTES, OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

A pedreira de gesso "Avarela" encontra-se licenciada na Direção Regional da Economia de Lisboa e Vale do Tejo (DRE-LVT) sob o n.º 21, sendo o titular da licença de exploração a empresa SOGERELA.

A exploração da pedreira "Avarela" foi iniciada, a céu aberto, em 1921, pela Companhia Industrial de Gesso. Mais tarde, em 1924, a exploração evoluiu em subterrâneo, tendo sido utilizado o método de exploração por câmaras e pilares.

Em 1943, e após algum tempo de suspensão, a exploração é reiniciada pela empresa Serafim Ramos, Lda., tendo por base promissores trabalhos de prospecção então realizados.

Em 1966 a empresa Serafim Ramos, Lda. realiza contrato de arrendamento com Francisco Rodrigues Ventura Júnior passando este último a realizar a exploração da pedreira "Avarela", obtendo em 1975, por parte da então Direcção-Geral de Geologia e Minas (agora Laboratório Nacional de Energia e Geologia), a licença de exploração.

Entre 1924 e 1984 a exploração da pedreira "Avarela" foi realizada através de lavra mista (a céu aberto e em subterrâneo), embora com predominância da exploração em subterrâneo. A partir de 1984 a lavra passou a decorrer apenas a céu aberto, após exposição do interesse do explorador em abandonar a lavra subterrânea e da apresentação na tutela do respectivo Plano de Lavra atualizado.

Em 1985, por solicitação da Câmara Municipal de Óbidos, foi elaborado e posteriormente executado um projeto de plantação de árvores na envolvente da corta.

Em 2002 foi elaborado o Plano de Pedreira em cumprimento do artigo 63.º do Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro, com o objetivo de adaptar a exploração da pedreira "Avarela" aos novos requisitos legais, técnicos, de segurança, do ambiente e processuais.

Atualmente, a pedreira encontra-se a laborar de acordo com os projetos aprovados pela entidade da tutela, a Direção Regional de Economia de Lisboa e Vale do Tejo (DRE-LVT).

O objetivo do Projeto agora sujeito ao procedimento de AIA é o **licenciamento da ampliação da pedreira de gesso**. A área total a licenciar com a ampliação é de cerca de 22,65 ha, sendo que 15,20 ha já se encontram licenciados (ampliação de cerca de 7,45 ha). Esta ampliação resulta do facto da pedreira se encontrar numa situação de pré-esgotamento das reservas existentes.

Como já referido a SOREGELA centra a sua atividade na exploração de gesso (pardo) para a indústria de cimento e para a agricultura. Na indústria de cimento o gesso é incorporado no *clinquer* durante a moagem deste, de modo a regular ou retardar a velocidade de presa do cimento *portland*, atuando ainda como auxiliar de moagem. Na agricultura o gesso é aplicado no solo como fonte de cálcio, aumentando o pH do solo e para atuar como corretivo de solos ácidos. Por outro lado, é utilizado como condicionador de solo, melhorando a estrutura do solo e aumentando a permeabilidade, a aeração, a drenagem, a penetração e a retenção da água no solo. O gesso é ainda utilizado como fertilizante em culturas específicas, tais como os amendoins, os legumes e as batatas.

A utilização do gesso como aditivo no cimento e na melhoria dos solos e produtividade agrícola levou a que tenham surgido solicitações de mercado crescentes que conduziram à necessidade de assegurar um conjunto de reservas que permitam fazer face a esta procura, razão pela qual constitui peça essencial o licenciamento da ampliação da pedreira "Avarela".

Importa ainda referir a importância estratégica da exploração de gesso, uma vez que este recurso mineral, enquanto *commodity* que é, determina que sem a possibilidade da sua exploração em território nacional, ter-se-á que recorrer à sua importação, o que induziria reflexos negativos na balança comercial.

Salienta-se, por fim, que a SOGERELA se encontra entre os líderes nacionais da produção de gesso, sendo esta determinante para o abastecimento do mercado nacional de consumo de gesso, principalmente das cimenteiras nacionais.

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, e os condicionalismos de natureza legal e regulamentar. Por fim, mas não menos importante, haverá que analisar as condições de viabilidade económica do projeto mineiro em causa, face às suas próprias circunstâncias.

Assim, a exploração da zona a Oeste da estrada, onde está reconhecido o recurso mineral, foi excluída dada a obrigação legal[1] de manter uma zona de defesa de 50 metros às habitações existentes a Norte e a Oeste e, também, à estrada municipal.

Por outro lado, a exploração em subterrâneo, com câmaras e pilares, implicaria que ficasse por explorar cerca de 50% do recurso o que, conjugado com o incremento dos custos operacionais, determinaria uma conta de exploração negativa.

Neste contexto, e em termos objetivos, a localização e a metodologia de exploração propostas são aquelas que se afiguram como viáveis, por este tipo muito específico de rocha existir comprovadamente no local, e por se garantir o seu total aproveitamento dentro dos condicionalismos legais estabelecidos, estando o promotor do projeto disposto a assegurar a adoção de todas as medidas de proteção ambiental que venham a ser consideradas necessárias para compatibilizar a atividade extrativa com a salvaguarda da qualidade de vida das populações e a preservação do património natural.

[1] Artigo 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.

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO

3.1. INTRODUÇÃO

A presente descrição de projeto visa apresentar e expor os principais elementos do projeto de ampliação da pedreira "Avarela", elementos que se encontram mais detalhados no Plano de Pedreira que acompanha este Estudo de Impacte Ambiental.

Na elaboração do Plano de Pedreira (adiante também designado Projeto), estipularam-se as condições técnicas de exploração, de recuperação paisagística e de manutenção da qualidade ambiental, consignadas 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, que estabelece o regime de prospecção, pesquisa e exploração de massas minerais. Atendeu-se, ainda:

- às condições de aproveitamento da massa mineral consignadas no Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de Março, que determina o regime geral de revelação e aproveitamento dos recursos geológicos;
- ao 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;
- ao 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.

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.

Salienta-se que na conceção do projeto foram integrados os dados e recomendações resultantes da elaboração do presente Estudo de Impacte Ambiental. Os principais objetivos que se pretendem alcançar 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.

3.2. PLANO DE PEDREIRA

3.2.1. Plano de Lavra

3.2.1.1. Introdução

O Plano de Lavra da pedreira "Avarela" tem como objetivo descrever a metodologia e estratégia de exploração a adotar. No Plano de Lavra são apresentadas as reservas existentes, o método de desmonte a aplicar, os meios necessários, materiais e humanos e o faseamento da lavra a adotar.

Salienta-se que a metodologia de exploração preconizada para a pedreira visa racionalizar o aproveitamento do recurso mineral em termos técnicos e económicos e, simultaneamente, minimizar os impactes ambientais, libertando de imediato áreas exploradas para a recuperação paisagística.

3.2.1.2. Cálculo de reservas

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

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

PRESSUPOSTOS	DESCRIÇÃO	ASPETOS A TER EM CONTA NA LAVRA
GEOLÓGICOS	O gesso acompanha a atitude da formação calcária onde o mesmo ocorre, ou seja, cerca de N-S, 40ºE, embora se registem algumas variações.	O desmonte deverá privilegiar um sentido de avanço compatível com a inclinação da estratificação, por questões de segurança, promovendo o saneamento das frentes.
AMBIENTAIS	Geração de ruído, vibrações e poeiras no interior da área de exploração, e relativa proximidade das habitações.	Os potenciais impactes gerados pela emissão de ruído, vibrações e poeiras devem ser minimizados e monitorizados.
	A exploração da pedreira irá motivar impactes paisagísticos (visuais).	Os impactes visuais e paisagísticos devem ser minimizados da forma rápida e eficaz.
ADMINISTRATIVOS	Presença de um caminho municipal.	O caminho municipal deverá ser defendido.
TÉCNICO-ECONÓMICOS	O rendimento da exploração é influenciado pela ocorrência de gesso de várias qualidades.	A exploração deverá avançar de modo a tentar diluir o gesso de qualidade inferior com o de melhor qualidade, com vista a maximizar o rendimento da exploração.

No Desenho 2 apresenta-se o zonamento da área da pedreira definido de acordo com as suas finalidades: corta atual, área a explorar, zonas de defesa e/ou de proteção, anexos de pedreira, caminho municipal, instalações sociais e de higiene e parqueamento de veículos, e área a preservar e/ou outros usos. As dimensões das áreas referidas que fazem parte da área a licenciar encontram-se no Quadro II.2.

Quadro II.2 – Diversas zonas que constituem a área a licenciar.

ZONAS	ÁREA [M²]	% DO TOTAL
Corta atual	83 310	36,8
Área a explorar	63 060	27,8
Zonas de defesa e/ou de proteção	36 940	16,3
Caminho Municipal (CM 1408)	2 170	1,0
Instalações Sociais e de Higiene e Parqueamento de Veículos	6 850	3,0
Área a Preservar e/ou Outros Usos	34 190	15,1
Área total a licenciar	**226 520**	**100,0**

As zonas de defesa consideradas para a zona de escavação foram estabelecidas de acordo com o art.º 4º do Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro (Desenhos 1 e 2). Nas zonas de defesa definidas foram considerados o caminho municipal e os prédios rústicos vizinhos (Desenho 2). No que se refere aos prédios rústicos vizinhos, localizados a Este, foram deixadas zonas de proteção de 3 m entre a escavação e o

limite da propriedade uma vez que existe um acordo[1] com o proprietário dos terrenos vizinhos para supressão das zonas de defesa. É possível verificar que, em algumas zonas do limite de escavação atual, as zonas de defesa existentes são inferiores aos valores definidos na legislação vigente, facto que está relacionado com a antiguidade da pedreira e por se tratar de frentes exploradas no passado, cuja regulamentação apresentava outras exigências.

Existem, ainda, outras áreas integradas nas principais zonas da pedreira, referidas no quadro anterior, nomeadamente, as instalações industriais (beneficiação do gesso), os depósitos temporários de estéreis, de produtos ou outros e as áreas destinadas a pargas, cujas áreas se apresentam no Quadro II.3 (Desenho 2).

Quadro II.3 – Área das instalações de apoio.

ZONAS	ÁREA [M^2]
Anexos de Pedreira (instalações industrias)	9 940
Depósitos temporários de estéreis ou outros	4 830
Armazenamento de pargas	5 360
Área total	**20 130**

A área virgem existente no interior da área a licenciar ronda os 115 300 m^2 (zona Oeste da pedreira, com exceção da área de implantação das instalações sociais e de higiene, e zona Este e Norte entre a corta atual e o limite da área a licenciar (a área do Caminho Municipal incluído no interior da área da pedreira foi considerada área virgem). Importa referir que a área a Oeste do Caminho Municipal não será sujeita a escavação, assim como área a Nordeste do mesmo Caminho Municipal, onde se manterá e será reforçada uma zona tampão à povoação de Avarela.

As reservas exploráveis na área da pedreira foram estimadas tendo como base a topografia atual da área de exploração (Desenho 1) e a situação final de escavação projetada (Desenho 3), considerando um rendimento global médio em volume na ordem dos 80% abaixo do primeira bancada de 10 m de altura e cerca de 40% na bancada superficial, de acordo com a experiência existente e com as informações geológicas recolhidas. No Quadro II.4 apresentam-se os valores dos parâmetros considerados no cálculo de reservas.

Quadro II.4 – Parâmetros do cálculo de reservas.

PARÂMETRO	QUANTIDADE
Área de exploração [m^2] (corta atual e a área a explorar)	146 370
Cota da superfície [m]	26-52
Cota da base de exploração [m]	- 35
Profundidade máxima de escavação [m]	87
Rendimento global médio [%]	60
Peso específico médio [t/m^3]	2,3

[1] Em anexo ao Plano de Pedreira

No quadro seguinte apresenta-se o cálculo de reservas para a pedreira "Avarela" por nível de exploração e a respetiva vida útil, atendendo à produção média anual prevista de cerca de 170 000 t.

Quadro II.5 – Reservas da pedreira "Avarela".

PISOS	TIPO DE MATERIAL	RENDIMENTO [%]	VOLUME TOTAL [M³]	VOLUME ÚTIL [M³]	PESO ÚTIL [T]	ESTÉREIS [M³]	TEMPO [ANOS]
>45	Gesso	60% (médio)	216 000	0	0	216 000	0,0
35/45			388 400	152 000	349 600	236 400	2,1
25/35			405 700	287 880	662 120	117 820	3,9
15/25			330 000	264 000	607 200	66 000	3,6
5/15			215 000	172 000	395 600	43 000	2,3
-5/5			132 000	105 600	242 880	26 400	1,4
-15/-5			87 000	69 600	160 080	17 400	0,9
-25/-15			47 000	37 600	86 480	9400	0,5
-35/-25			13 000	10 400	23 920	2600	0,1
TOTAL			**1 834 100**	**1 099 080**	**2 527 880**	**735 020**	**14,8**

Assim, a totalidade de reservas úteis da pedreira cifram-se em cerca de 2 527 900 t de gesso vendável, resultando um volume de estéreis na ordem dos 735 000 m³ (terras e pedras). Neste cenário a exploração será concluída num período de 15 anos, considerando uma produção média na ordem dos de 170 000 t/ano.

De referir que esse horizonte temporal, atendendo às características de variabilidade dos mercados consumidores, deverá ser entendido como uma estimativa baseada na experiência da empresa e nas expetativas de mercado futuras, cuja atualização será efetuada anualmente nos relatórios a enviar para as entidades da tutela.

3.2.1.3. Método de exploração

PLANEAMENTO DA EXTRAÇÃO

Tal como referido anteriormente na pedreira "Avarela" procede-se à exploração de gesso. Na Figura II.1 e na Figura II.2 apresenta-se o conjunto de operações sequenciais que traduzem o circuito produtivo da pedreira.

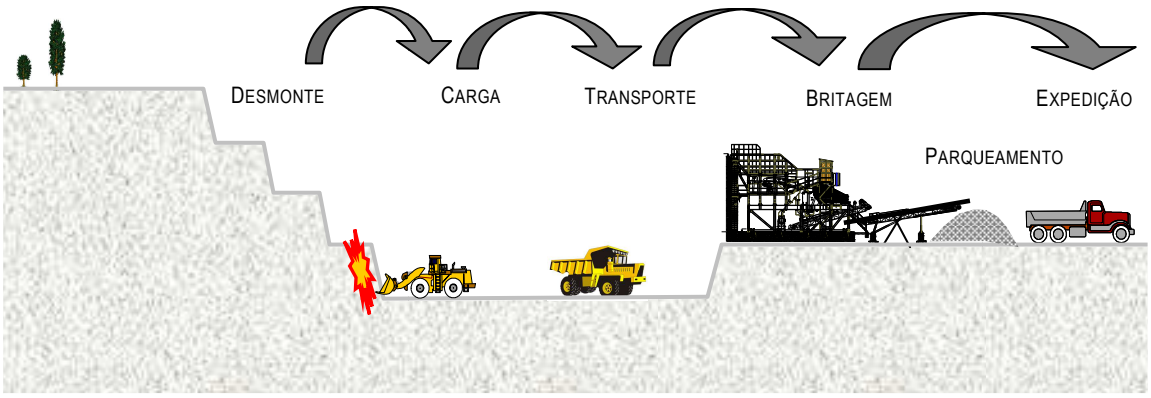


Figura II.1– Ilustração das atividades do ciclo de produção da pedreira.

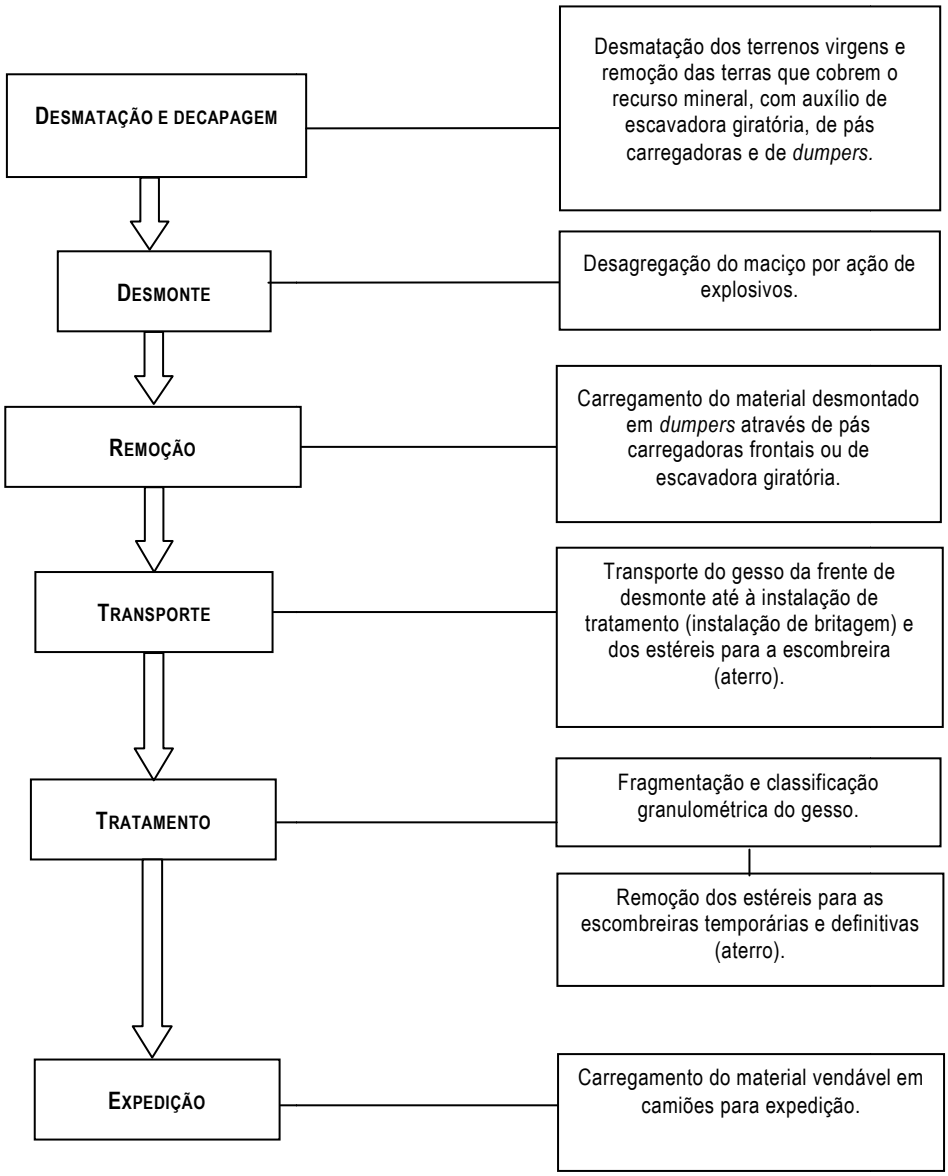
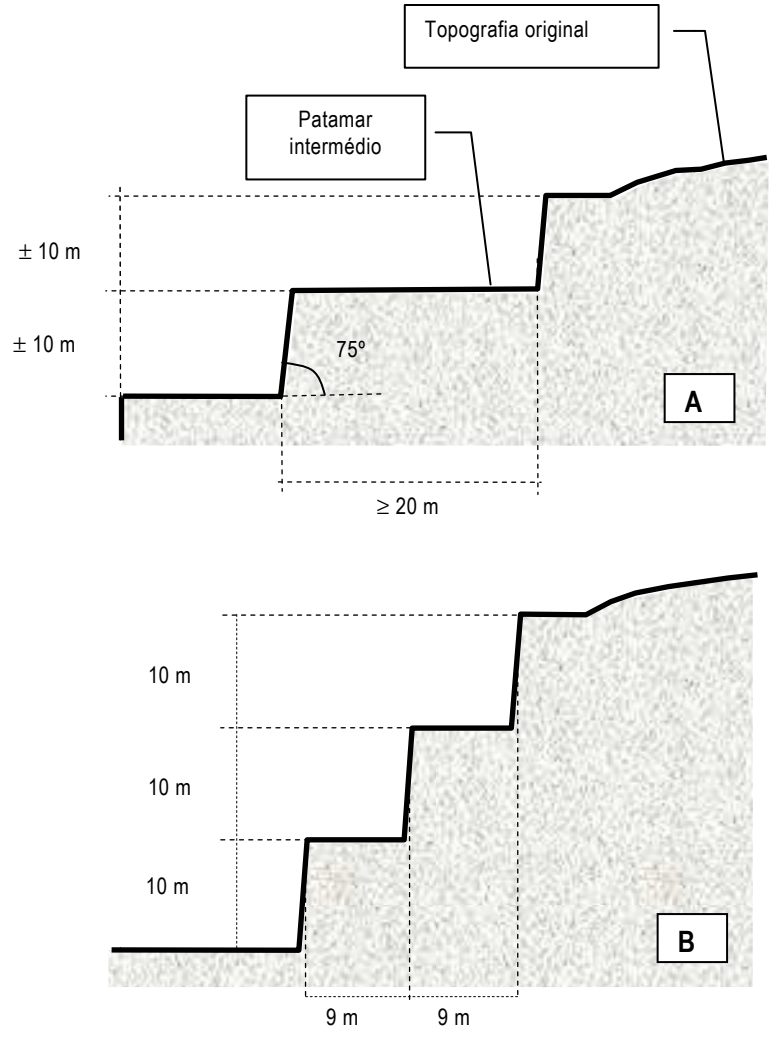


Figura II.2- Esquema geral do ciclo de produção da pedreira.

CONFIGURAÇÃO DA ESCAVAÇÃO

A exploração irá desenvolver-se a céu aberto por degraus. O avanço da exploração será realizado com recurso a vários degraus, com bancadas com altura média de 10 m e uma inclinação do paramento da bancada na ordem dos 75º com a horizontal. Os patamares entre bancadas, na situação intermédia, serão no mínimo de 20 m.

Na configuração final de lavra as bancadas possuirão alturas de 10 m e as inclinações das frentes manter-se-ão na ordem dos 75º. Os patamares a deixar entre bancadas terão uma largura na ordem dos 9 m (Desenhos 3 e 8). Na Figura II.3 são apresentados esquemas com o perfil intermédio e final da exploração.



A – Situação Intermédia, B – Situação Final

Figura II.3- Dimensões previstas para os taludes da escavação.

De referir que a geometria definida para a configuração da pedreira, quer numa fase intermédia de lavra, quer na situação final, é compatível com as características geotécnicas do maciço. Existem alguns taludes com altura superior que serão deixados no final da escavação para que seja potenciada a nidificação de aves de rapina. Deve referir-se que esses taludes apresentam, atualmente, boas condições de estabilidade.

Apesar se considerar que a geometria definida para as escavações garantem uma boa estabilidade, atendendo às características geotécnicas do maciço, será necessário efetuar recolhas de dados geotécnicos do maciço durante os avanços da lavra, de modo a intervir, caso seja detetada alguma anomalia geológica que possa pôr em causa a estabilidade dos desmontes ou dos taludes finais de escavação. A recolha de informação geotécnica dos desmontes deverá ser realizada pelo Responsável Técnico, podendo este delegar no encarregado da pedreira ou noutra pessoa, quando não se encontrar na exploração.

OPERAÇÕES PREPARATÓRIAS

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

Essas atividades englobam a traçagem gradual dos acessos e das rampas, e a remoção das terras de cobertura (decapagem) e/ou do coberto vegetal (desmatação), bem como a gestão de estéreis que se encontram depositados no interior da área a explorar, especialmente na zona Norte e Nordeste da corta atual.

As atividades de desmatação e decapagem devem decorrer antes do desmonte, mas deverão ser suficientemente próximas da extração, em termos temporais, para que não se afete a área de intervenção mais do que o necessário em cada período. Contudo, a desmatação e decapagem deverão decorrer a uma distância suficiente da frente de desmonte, que não motive a interrupção da atividade extrativa ou o conflito entre as operações. Trata-se, assim, de um compromisso que deverá ser estabelecido, de forma a minorar os impactes ambientais sem consequências nefastas para a atividade produtiva. A área da pedreira, nos terrenos virgens, denota níveis de terra viva com cerca de 30 cm de espessura média. Deste modo, estima-se que existam cerca de 16 140 m^3 de terra vegetal (cerca de 17 750 m^3 após empolamento - coeficiente de empolamento de 1,1). A terra vegetal recolhida será armazenada em pargas na zona Nordeste da pedreira (Desenho 2). De referir que as terras vegetais armazenadas serão gradualmente aplicadas na recuperação paisagística.

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

Todas as operações preparatórias serão realizadas, de acordo com o faseamento da lavra definido, com recurso a pás carregadoras, escavadoras giratórias e *dumpers*.

MÉTODO DE DESMONTE

As operações principais que compõem o método de desmonte utilizado para a exploração de agregados, e que possibilitam o arranque da rocha e a sua preparação para futura transformação encontram-se descritas no Quadro II.6.

Quadro II.6 - Operações principais do método de desmonte.

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

Tal como já se verifica, o desmonte do recurso mineral presente na área de exploração será feito com recurso a explosivos. Para tal, os diagramas de fogo a adotar na pedreira serão projetados em função do tipo de material a desmontar, do diâmetro de furação utilizado e da altura das bancadas a desmontar, diferenciando as bancadas que apresentam galerias no seu interior, das bancadas maciças.

No desmonte do jazigo de gesso em estudo o diâmetro de perfuração utilizado é de cerca de 65 mm e as bancadas possuirão, em média, 10 m de altura. Deste modo, foi possível determinar os diagramas de fogo recomendados para o desmonte do gesso na pedreira em análise, distinguindo as bancadas com galerias, das bancadas maciças (Figura II.4).



Figura II.4– Ilustração dos tipos de bancadas existentes na pedreira para desmontar.

Nas bancadas maciças, existentes atualmente em algumas zonas da pedreira, e que no futuro serão as únicas a existir, uma vez que as zonas de galeria irão desaparecer com o avanço da exploração, são definidos dois diagramas de fogo tipo, um para aplicar na bancada superficial (mais alterada e fraturada) e outro para as bancadas profundas (mais compactas). Os vários parâmetros que compõem os diagramas de fogo a utilizar nas bancadas da pedreira encontram-se ilustrados no esquema da Figura II.5 e legendados no Quadro II.7.

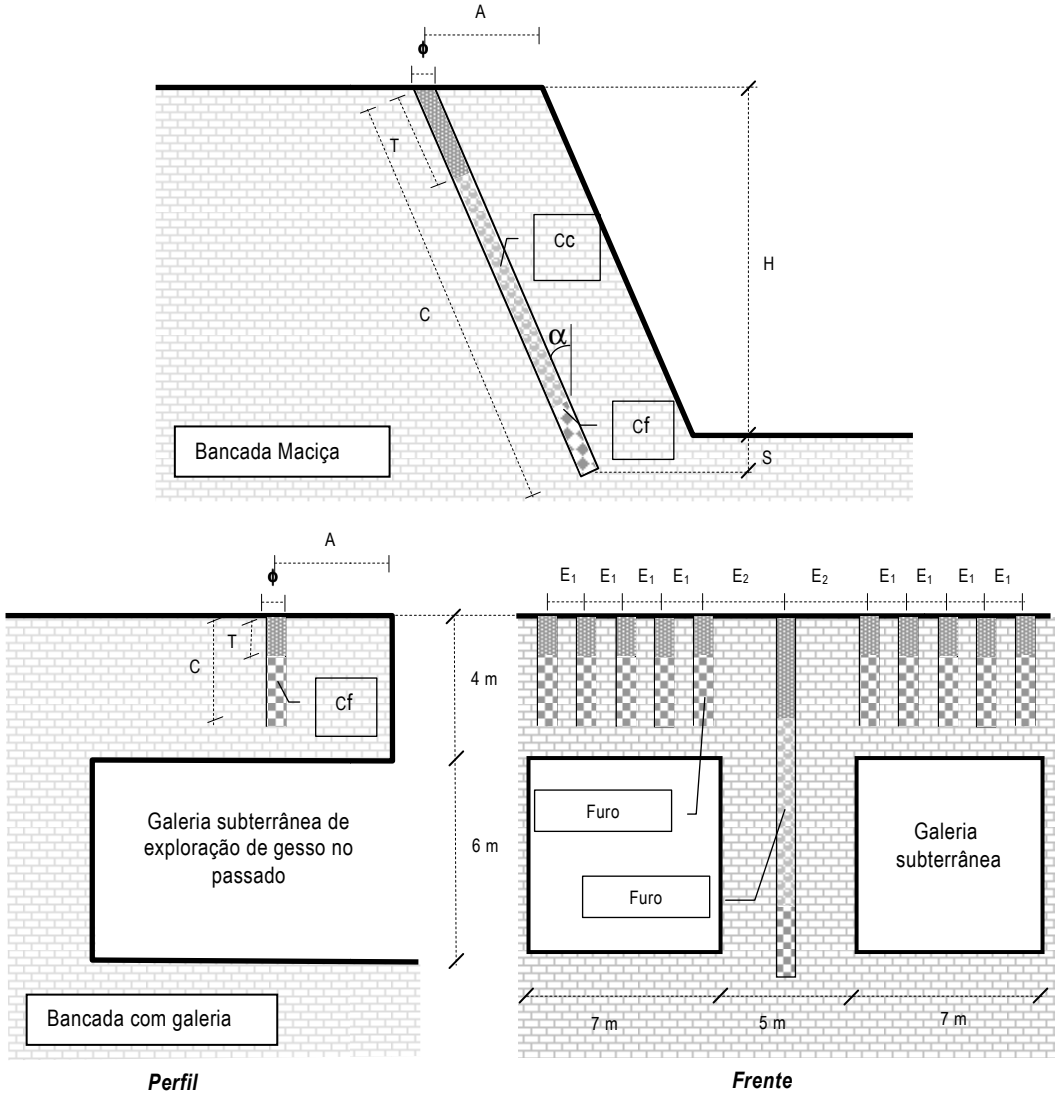


Figura II.5- Perfil esquemático ilustrativo dos parâmetros que compõem o diagrama de fogo para os dois tipos de bancada existentes na pedreira.

De referir que os furos utilizados para desmontar os pilares existentes entre galerias serão iguais aos utilizados nas bancadas maciças, sendo o espaçamento entre estes furos (E_2) e os furos para desmontar o teto da galeria (furos de comprimento menor) igual ao utilizado nas mesmas (Quadro II.7). No que se refere aos furos para desmontar o teto das galerias, o espaçamento entre eles (E_1) será menor.

Nos últimos 4 m de avanço em bancadas maciças, quando as frentes estiverem a atingir o limite final da corta, correspondentes a 2 pegas de fogo, deverão ser implementadas medidas com vista a reduzir a fracturação do maciço remanescente através do redimensionamento dos diagramas de fogo. Este redimensionamento é importante para melhorar a estabilidade das frentes finais da exploração e antes da recuperação paisagística, minimizando os riscos de queda de blocos dos taludes e regularizando a sua superfície, através do efeito de recorte que é conseguido com o carregamento alternado dos furos.

No Quadro II.7 estão também apresentados os parâmetros dos diagramas de fogo para os dois tipos de bancada definidos.

Quadro II.7 - Diagramas de fogo a utilizar na pedreira.

CARACTERÍSTICAS	SÍMBOLO	BANCADA COM GALERIA	BANCADAS MACIÇAS	
			PEGAS NORMAIS	ÚLTIMAS DUAS PEGAS
Altura da bancada [m]	H	10,0	10,0	10,0
Diâmetro do furo [mm]	ϕ	65,0	65,0	65,0
Espaçamento entre furos [m]	E	2,0	3,0	2,0
Afastamento à face livre [m]	A	1,5	2,0	2,0
Subfuração [m]	S	---	0,6	0,6
Inclinação do furo [graus com a vertical]	α	0	15	15
Comprimento do furo [m]	C	3,0	12,0	12,0
Carga de fundo [kg]	Cf	1,6	6,8	4.8
Carga de coluna [kg]	Cc	2,0	13,0	14,0
Tamponamento [m]	T	1,5	2,5	2,0
Escorvamento	—	Elétrico		
Consumo específico de explosivo [g / t]	—	130	148	102

Com o diagrama de fogo normal para a bancada maciça, cada furo desmonta cerca de 60 m^3, ou seja, cerca de 138 t de material. Deste modo, para atingir a produção prevista de cerca de 14 200 t/mês (aproximadamente 170 000 t/ano) de gesso, terão de ser desmontados cerca de 10 300 m^3/mês (rendimento em volume de 60%). Se fosse apenas realizado o desmonte com recurso a explosivos seria necessário rebentar cerca de 170 furos por mês, os quais poderiam ser distribuídos por 5 pegas de 34 furos cada, a realizar em dois dias por mês. Como uma grande parte do desmonte é realizado com recurso a escavadora giratória (desmonte mecânico) é expectável apenas a realização de 2 a 3 pegas de fogo por mês, concentradas em dois dias por mês (uma pega num dia e duas pegas noutro).

Relativamente às bancadas com galerias, os desmontes devem ser determinados em função da espessura do teto (pilar soleira), da dimensão da galeria e do pilar. Como as dimensões das galerias e dos pilares apresentam algumas variações, o planeamento do desmonte e o dimensionamento das pegas de fogo a realizar deverá ser realizado pelo Responsável Técnico em função das características da frente, baseando-se nos diagramas de fogo propostos.

De referir que o consumo específico de explosivo apresentado no Quadro II.7 pode ser otimizado através de desmontes experimentais, os quais deverão ser realizados para os dois tipos de bancadas.

Com o diagrama para as últimas duas pegas (pegas junto dos limites da exploração), a utilizar nas bancadas maciças de 10 m de altura, serão desmontados cerca de 80 m^3/furo carregado, executando-se o carregamento alternado dos furos, isto é, no meio de cada dois furos carregados ficará um vazio, de modo a conseguir um plano de corte com uma configuração regular e contínua.

O equipamento de perfuração utilizado nesta pedreira é um perfurador tipo *wagon-drill* munido com uma broca de 65 mm. Este diâmetro poderá ser alterado em função das necessidades.

Cada pega terá uma só uma fiada de tiros e será escorvada com cápsulas elétricas micro-retardadas. Este procedimento permitirá minorar as vibrações e a potencial projeção de pedras durante o rebentamento. O escorvamento elétrico permite ainda o acionamento à distância bem como a interrupção imediata do processo, antes da detonação.

Os tipos de explosivo utilizados serão do tipo gelatinosos ou emulsões (carga de fundo e de coluna), procedendo-se ao carregamento direto, isto é, coincidindo as entregas de explosivos com os dias em que se efetuam as pegas de fogo (evitando-se o armazenamento).

Todas as operações de manuseamento dos explosivos são realizadas pelos operadores habilitados com cédula de operador de explosivos.

Os diagramas de fogo apresentados poderão sofrer alguns ajustes em função das condições locais de cada frente, respetivamente devido à variação de altura da bancada, das características da rocha ou de potenciais modificações estruturais do maciço.

REMOÇÃO E TRANSPORTE

Após o desmonte com explosivos, e perante a autorização de retoma dos trabalhos, os materiais desmontados serão carregados por pás carregadoras para *dumpers* e transportados para as instalações de britagem. Nestas, serão transformados em gesso britado para aplicação, essencialmente no fabrico de cimento e na agricultura.

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

TRATAMENTO E BENEFICIAÇÃO

O tratamento e beneficiação do material desmontado será efetuado, à semelhança do que acontece atualmente, através de fragmentação e classificação granulométrica (crivagem), nas instalações de britagem. Nestas instalações serão produzidos os seguintes produtos: gesso britado (0-50 mm) e gesso em pedra (350-450 mm).

De referir que as instalações de britagem existentes funcionam a seco, pelo que não são gerados efluentes líquidos.

PARQUEAMENTO E EXPEDIÇÃO

Os produtos acabados, provenientes das instalações de britagem, são armazenados em pilhas debaixo de telheiros próprios que o protegem da chuva (parques de produtos), sendo posteriormente expedidos para o seu destino final (Desenho 2).

Parte dos produtos granulados produzidos são expedidos em camiões da empresa ou em camiões dos clientes. Todos os camiões de expedição são pesados à saída, na báscula (Desenho 2), de modo a controlar a quantidade de produto que é expedida.

GESTÃO DE ACESSOS

O sistema de acessos previsto para servir a pedreira "Avarela" inclui um caminho principal de acesso à pedreira, o qual liga a exploração com a rede viária nacional. Existem, ainda, caminhos dentro da pedreira para os camiões de expedição, outros que levam ao interior da pedreira, nomeadamente às frentes de desmonte e às instalações de britagem, denominados acessos internos, e ainda os caminhos que ficam a Oeste da estrada municipal (CM 1408) que conduzem às instalações sociais e de higiene, e à zona destinada a depósitos temporários (Desenho 2).

O acesso para expedição de produtos foi projetado com base no atualmente existente, o qual será alvo de alteração de trajeto durante a Fase 1 de exploração, passando a saída da pedreira a ser efetuada por Norte, em vez da atual localizada a Sudeste (Desenhos 3 e 4).

A ligação entre as duas instalações de britagem e as frentes de exploração será assegurada pelos acessos internos, os quais incluem rampas. As rampas a utilizar na pedreira possuem inclinações na ordem dos 8º e largura entre os 6 a 9 m.

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

Os acessos temporários que se venham a revelar necessários serão construídos no interior da pedreira à medida que a lavra for evoluindo. Esta metodologia permitirá uma melhor gestão dos meios aplicados na traçagem, além de estabelecer uma área de manobra ampla no acesso às rampas principais, praticamente em todo o tempo de a vida da pedreira (Desenhos 3 e 4).

Os acessos às frentes de desmonte serão determinados em função do avanço, e das condições locais existentes, sendo construídos na bordadura da corta e nos patamares entre bancadas.

3.2.1.4. Faseamento

A metodologia de exploração preconizada para esta pedreira visa racionalizar o aproveitamento do recurso em termos técnicos e económicos e, simultaneamente, minimizar os impactes visuais, libertando de imediato áreas para recuperação paisagística.

O faseamento da lavra proposto inclui duas fases que se encontram representadas no Desenho 3. Atendendo ao faseamento proposto, é possível descrever a estratégia de lavra preconizada, do seguinte modo:

Fase 1 – Exploração da zona Norte da pedreira de modo a atingir os limites finais de escavação, tendo como cota base -35 m. Nesta fase serão relocalizados alguns estéreis da pedreira que se encontram na zona de exploração, os quais serão depositados, preferencialmente, na zona Oeste da corta (Desenho 3). Esta fase terá uma duração aproximada de 12 anos (ano 1 a 12).

Fase 2 – Exploração da zona Sul da pedreira de modo a atingir os limites finais de escavação, tendo como cota base -25 m (Desenho 3). Todos os estéreis gerados nesta fase serão utilizados para aterrar a zona Norte e alguns taludes da zona Sul da corta. Numa fase final da exploração será relocalizada a instalação de britagem no mesmo local, mas numa área mais reduzida ou, em alternativa serão utilizados britadores móveis. Esta fase terá uma duração aproximada de 3 anos (ano 13 a 15).

Na Figura II.6 é possível apresentar a estratégia de lavra/recuperação definida para a pedreira, com avanço concomitante da lavra e da recuperação.

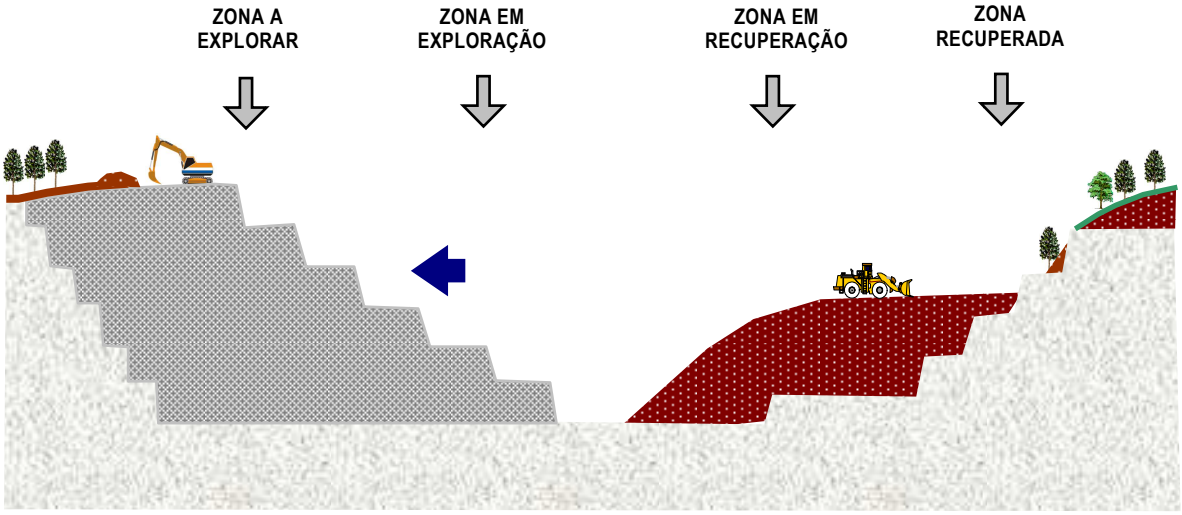


Figura II.6- Esquema exemplificativo, em perfil, da estratégia preconizada de lavra/recuperação.

No Quadro II.8 apresentam-se as áreas afetas a cada fase, o volume a escavar, o volume e peso previstos de material vendável (determinado com base no rendimento da exploração) e os volumes previstos de estéreis e de terras vegetais a gerar. O volume de terras vegetais a armazenar em cada fase foi determinado com base na espessura média de terra vegetal existente na área em estudo, essencialmente, nas áreas a explorar a Nordeste e a Sudeste, estimada em cerca de 30 cm.

Quadro II.8 - Volumes a movimentar na pedreira em cada uma das fases de lavra.

FASES	ÁREA [M²]	VOLUME A EXTRAIR [M³]	TERRA VEGETAL [M³]	ESTÉRIL POR FASE [M³]	RESERVAS ÚTEIS POR FASE		DURAÇÃO POR FASE [ANOS]
					M³	T	
1	108 400	1 528 000	14 670	630 400	897 600	2 064 480	12
2	37 970	306 100	1 470	104 620	201 480	463 404	3
TOTAL	**146 370**	**1 834 100**	**16 140**	**735 020**	**1 099 080**	**2 527 884**	**15**

3.2.1.5. Equipamentos

Esta pedreira possui um conjunto de equipamentos adequados ao tipo de exploração em causa e suficientes para assegurar o bom funcionamento da pedreira. Esses equipamentos, apresentam-se no Quadro II.9.

Além dos equipamentos referidos existem na pedreira ferramentas diversas de mecânica, bombas de água, bombas de lubrificar, máquinas de soldar, entre outros, que são utilizados para operações específicas em determinados momentos.

É de referir que ao longo da vida da exploração estes equipamentos serão substituídos, com naturais melhorias para as condições de trabalho e para o ambiente.

Quadro II.9 - Equipamentos móveis e de beneficiação afetos à operação da pedreira "Avarela".

EQUIPAMENTO	QUANTIDADE
Wagon-drill	1
Pás-carregadoras frontais	2
Escavadoras giratórias	2
Dumpers	1
Camiões	1
Bulldozer	1
Instalações de britagem	2
Trator de rega	1

3.2.1.6. Recursos humanos e horário de trabalho

Os recursos humanos a afetar a esta pedreira englobam 23 trabalhadores com formação específica nas respetivas áreas de atuação. Os funcionários da pedreira e as respetivas categorias profissionais apresentam-se no Quadro II.10.

Quadro II.10 – Funcionários da pedreira "Avarela".

CATEGORIAS	NÚMERO
Responsável técnico	1
Dirigente	1
Encarregados de pedreira	2
Administrativos	2
Operador da britagem	2
Operários de pedreira	8
Motoristas	4
Serralheiro	1
Mecânico	2
TOTAL	**23**

O horário de laboração será das 8:30 horas até às 17:30 h, com pausa de uma hora para almoço, nos dias úteis da semana, estendendo-se a sua atividade a todo o ano. Temporariamente poderá ser necessário trabalhar para além do horário definido, mas dentro do período diurno, ou mesmo aos Sábados. Assim, o horário de trabalho poderá ser alterado em função das necessidades de laboração ditadas pelo mercado.

3.2.1.7. Instalações auxiliares

UNIDADE DE BENEFICIAÇÃO

A beneficiação do material desmontado é realizada através da sua fragmentação e, posterior, classificação granulométrica. Estas operações são efetuadas em duas instalações de britagem fixas existentes à superfície, uma elétrica e outra a diesel (Desenho 2). Nestas instalações existem dois alimentadores, dois britadores e seis correias transportadoras.

INSTALAÇÕES DE APOIO

Para além das duas unidades de beneficiação existem outras instalações de apoio à exploração, uma instalação de escritório, um parque de produtos coberto e um armazém onde se realizam as intervenções de manutenção nos equipamentos da pedreira (Desenho 2).

Existe também uma báscula, junto da entrada da pedreira, na qual se realizam as pesagens dos produtos expedidos.

INSTALAÇÕES SOCIAIS

As instalações sociais e de higiene, de apoio à pedreira, encontram-se instaladas na zona Oeste da área licenciada (Desenho 4). Essas instalações, constituídas por unidades modulares pré-fabricadas, incluem balneários, sanitários, uma sala de refeições e um local destinado a prestar os primeiros socorros, devidamente equipado com os fármacos e utensílios necessários. Para dar apoio à pedreira existe ainda uma zona de parqueamento de automóveis.

Todas as instalações sociais e de higiene estão dimensionadas para os funcionários existentes, de acordo com as exigências legais.

3.2.1.8. Sistemas de abastecimento e escoamento

DRENAGEM E ESGOTOS

Os sistemas de drenagem serão compostos por valas de escoamento para águas pluviais a construir na lateral de rampas e junto das bordaduras da escavação.

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

Nas zonas de descarga natural de águas pluviais em linhas de água (afluente do rio Arnóia situado a Sul da pedreira) e, caso sejam detetadas grandes quantidades de partículas sólidas na água, serão construídos tanques de decantação em complemento da atual bacia de decantação existente a Sul (Desenho 2).

Tratando-se de uma região com alguma pluviosidade, e de um maciço com características impermeáveis, é de esperar que existam acumulações de água no interior da corta. Assim, serão instaladas bombas no último piso da exploração que irá bombear a água para a superfície. De modo a evitar a presença de partículas sólidas na água, esta será bombeada próximo da superfície.

No que concerne aos esgotos domésticos da pedreira, estes são encaminhados para uma fossa estanque, a qual é periodicamente esgotada pelos serviços da Câmara Municipal de Óbidos ou por outra entidade licenciada.

FORNECIMENTO DE ÁGUA

A água necessária para uso industrial, nomeadamente rega dos caminhos, é proveniente das lagoas existentes no fundo da pedreira. O consumo médio mensal ronda os 800 m^3.

A água para uso doméstico (duche e sanitários) é fornecida pela rede pública, sendo o consumo mensal previsto de cerca de 9 m^3. A água potável é adquirida engarrafada.

FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

A pedreira é fornecida em BTE com uma potência contratada de 58 kW. Nas condições atuais de funcionamento são consumidos cerca de 13 500 kWh/mês. A eletricidade consumida destina-se às atividades industriais e domésticas existentes na pedreira.

FORNECIMENTO DE COMBUSTÍVEL

O combustível consumido na pedreira é, essencialmente, o gasóleo para os equipamentos móveis e para uma das instalações de britagem. Para tal existe um depósito móvel, com capacidade para cerca de 400 l, montado num veículo que alimenta diariamente os equipamentos a diesel. O consumo anual de combustível na pedreira ronda os 305 000 l.

3.2.1.9. Gestão de resíduos

A atividade da pedreira "Avarela" irá originar a produção de resíduos mineiros e resíduos não mineiros no decurso das diferentes fases da sua exploração.

A experiência acumulada na atividade de extração da pedreira permite um conhecimento suficiente da quantidade expectável de resíduos mineiros. Assim, estima-se uma média de cerca de 40 % de estéreis, tal como já havia sido referido atrás, essencialmente constituídos por terras e pedras podendo assumir os códigos LER[1] apresentados no Quadro II.11. Os resíduos mineiros a gerados serão utilizados na recuperação paisagística da pedreira.

Quadro II.11 – Resíduos mineiros gerados pela atividade da pedreira.

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

Os principais resíduos não mineiros produzidos pela pedreira, resultantes da normal atividade industrial, podem ser caracterizados de acordo com o Quadro II.12.

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

Quadro II.12 – Resíduos não mineiros gerados pela atividade da pedreira.

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

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

Os resíduos domésticos sólidos são colocados em recipientes próprios existentes na sala de refeições, nos sanitários e no escritório e são levados ao fim do dia para os contentores dos serviços municipalizados.

Como medidas de gestão de resíduos específicas serão adotadas as seguintes:

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

3.2.2. Plano de Deposição

3.2.2.1. Conceção e justificação

Em função da quantidade de estéreis produzida ao longo da exploração da massa mineral, o Plano de Deposição e de gestão de resíduos tem como principal função promover a gestão destes 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.

3.2.2.2. Caracterização dos materiais de aterro

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*".

Os resíduos de extração da pedreira são considerados inertes 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 Aterro 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;
- 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 a depositar serão resultantes da atividade extrativa, conforme previsto no Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro.

O material é desmontado por ação dos explosivos e posteriormente carregado em *dumper* para a instalação de britagem, onde se processa a fragmentação e classificação granulométrica, sendo depois parqueado.

O material estéril resultante dos desmontes ou do tratamento de britagem e classificação, é colocado em depósitos temporários junto das frentes ou nas áreas definidas para o efeito.

Os resíduos que serão depositados na pedreira são caracterizados como inertes e apresentam os códigos constantes no Quadro II.13.

Quadro II.13 - Designação dos resíduos a colocar no aterro.

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

É de referir que todos os materiais utilizados na modelação da área da pedreira são endógenos, ou seja, são unicamente provenientes das atividades extrativas e transformadoras da própria exploração. Esses materiais podem ser caracterizados como pedras e algumas terras. 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, serão recebidos solos e rochas não contaminados (código LER 17 05 04) provenientes da atividades de construção na região.

3.2.2.3. Gestão e faseamento dos depósitos temporários

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

Deste modo, os depósitos temporários de estéreis serão criados no interior da corta, junto das frentes de desmonte e na zona oeste da pedreira, durante curtos períodos de tempo. Logo que exista disponibilidade, os materiais deixados perto das frentes serão aplicados na modelação dos taludes finais de escavação.

Durante a fase de decapagem das áreas virgens a explorar serão formados depósitos temporários de terras vegetais, os quais serão posteriormente remobilizados para pargas a constituir na zona Nordeste. Estas terras vegetais serão gradualmente aplicadas sobre o aterro modelado.

3.2.2.4. Aterro definitivo

ESTÉREIS

Atendendo ao rendimento em volume expectável da exploração de 60%, de acordo com a experiência adquirida nos trabalhos realizados na pedreira, e atendendo às características da massa mineral a explorar, a produção de estéreis nesta pedreira será na ordem dos 735 000 m^3 (cerca de 882 000 m^3 após empolamento, considerando um coeficiente de empolamento de 1,2), obtido no final das atividades de escavação e beneficiação.

De referir que foram considerados estéreis, não só o material gerado nas frentes de desmonte, através da operação de seleção, mas também os rejeitados da britagem. Os materiais estéreis correspondem a materiais terrosos contendo alguma percentagem de gesso. No Quadro II.14 apresentam-se os quantitativos de estéreis previstos a produzir em cada uma das fases da lavra.

Quadro II.14 - Estéreis a produzir em cada fase da lavra.

FASES DA LAVRA	ESTÉRIL POR FASE [M³]	
	IN SITU	EMPOLADO
1	630 400	756 480
2	104 620	125 540
TOTAL	**735 020**	**882 020**

FASEAMENTO DO ATERRO DEFINITIVO

A construção do aterro definitivo decorrerá em concomitância com a lavra. Com o avanço dos trabalhos de lavra serão aterradas as zonas já exploradas, ou seja, que já atingiram a configuração final preconizada no Plano de Lavra (Desenho 3). Com o aterro será criado uma zona mais ou menos plana à cota 25, na zona Oeste da corta (Desenho 5). Está previsto ainda o encosto de terras na base dos taludes com cota superior a 25 (Figura II.7).

A disponibilidade e capacidade dos locais para armazenamento definitivo dos estéreis obrigará à sua deposição temporária no interior da pedreira, remobilizando-se esses estéreis para os locais definitivos à medida que esses espaços forem disponibilizados com o atingir na configuração final de escavação.

Após a construção e modelação do aterro será aplicada terra vegetal, de modo a permitir a fixação de espécies vegetais para a recuperação paisagística.

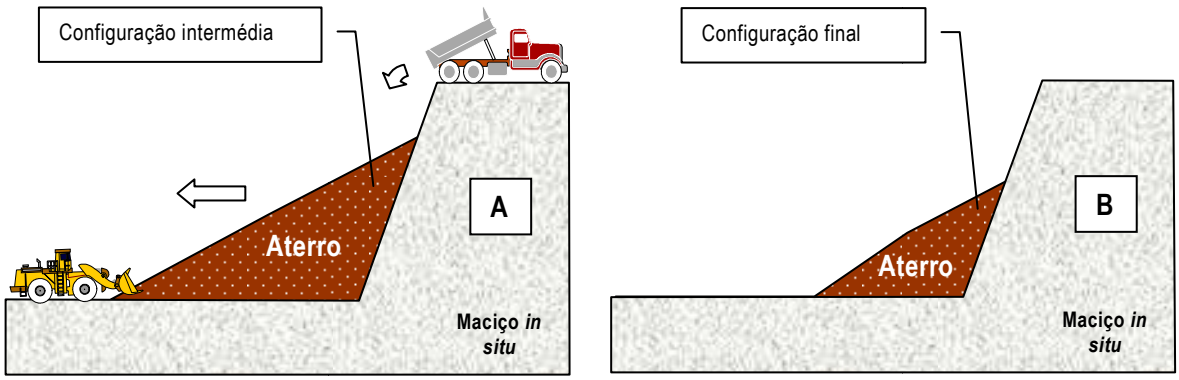


Figura II.7- Perfil esquemático da sequência de deposição de estéreis no tardoz dos taludes superiores.

A duração do enchimento da pedreira, estima-se que deverá estar concluída cerca de 1 ano após a conclusão dos trabalhos de exploração, o que significa que os trabalhos de aterro só estarão concluídos ao fim de 16 anos.

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

CONSTRUÇÃO E GEOTECNIA

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

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

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

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

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.

Relativamente aos acessos finais, a serem utilizados na fase pós-exploração, serão utilizadas as vias deixadas após o aterro e modelação e que podem ser observadas no Desenho 5.

SISTEMAS DE DRENAGEM

As águas pluviais serão drenadas naturalmente, por gravidade, através de valas de drenagem escavadas, que as conduzem para a rede de drenagem natural. Tratando-se de águas pluviais, não deverá existir motivo para qualquer tipo de tratamento, no entanto, e sempre que se verificar a presença de teores elevados de partículas sólidas nas mesmas, serão implantados sistemas de decantação. As águas acumuladas no interior da corta serão armazenadas de modo a fornecer a lagoa (Desenhos 5 e 6).

Os sistemas de drenagem finais preconizados para o aterro contemplam valas de drenagem superficiais que acompanham o perímetro da corta (Desenho 6).

ENCERRAMENTO DO ATERRO

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

Apesar disso, o titular da licença do aterro cumprirá as normas de segurança e de proteção ambiental, num período subsequente ao encerramento do aterro e, caso se venha a considerar necessário, procederá à implementação de medidas corretivas.

3.2.2.5. 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 SOGERELA 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 seja necessário, á implementação de medidas corretivas.

3.2.3. Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística

3.2.3.1. Introdução e objetivos gerais do plano

Uma das preocupações subjacentes à elaboração do PARP é não substituir um impacte ambiental negativo por outro de carácter diferente, pelo que as intervenções propostas pretendem conciliar a necessidade de revitalizar o espaço afetado, cuja envolvente apresenta características essencialmente rurais, com a continuação da exploração deste recurso mineral, minimizando os impactes visuais resultantes da exploração da pedreira reestabelecendo, o mais depressa possível, a continuidade estética e funcional da área de intervenção com a paisagem local, relacionando-a com os usos potenciais da área.

Nesse sentido, a intervenção preconizada no PARP foi concebida de forma a garantir a recuperação faseada de toda a área intervencionada pela exploração de massas minerais, permitindo a sua integração na paisagem envolvente. Dentro dos principais objetivos a atingir com o PARP destacam-se os seguintes:

- Atenuar a emissão de poeiras e ruídos para a envolvente;
- Minimizar a curto/médio prazo o impacte visual e paisagístico associado à exploração da pedreira e respetivas infraestruturas associadas para os principais recetores visuais sensíveis na envolvente, nomeadamente, através da plantação de cortinas arbóreas;
- 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;
- A condução, em tempo útil, do sistema resultante da recuperação a um novo equilíbrio.

Esses objetivos 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 e melhorar o seu aspeto estético e ecológico, permitindo a sua compatibilização com os usos potenciais da área, tendo em conta o definido nos planos de ordenamento do território para a região.

3.2.3.2. Filosofia de intervenção

A filosofia inerente à recuperação da pedreira consiste no enchimento parcial de toda a área de intervenção através da colocação dos estéreis resultantes da exploração da pedreira no interior da área da corta, bem como no tardoz dos taludes superiores à cota 25 de modo a regularizar a topografia e restabelecer a rede de drenagem natural, tendo em consideração a topografia envolvente, criando, ao mesmo tempo, condições para a instalação de um revestimento vegetal através de plantações e sementeiras (Desenho 5).

Considerando que as formações de gesso são praticamente impermeáveis, propõe-se a permanência de uma lagoa na zona central abaixo da cota 25, por se entender que, a sua presença favorecerá e acelerará a recuperação e a consolidação biofísica local, com fortes benefícios no que respeita à minimização dos impactes causados, pela exploração, na paisagem envolvente.

As zonas contíguas e marginais da lagoa serão alvo de modelação topográfica, possibilitando a criação de zonas inundáveis de baixa profundidade, onde será possível potenciar a instalação de uma galeria ripícola densa e multiespecífica que fomentará o desenvolvimento da fauna local, nomeadamente, a nidificação de aves, visto que os planos de água são locais que exercem grande atração para esse tipo de fauna (Desenhos 6 e 7).

Importa também referir que, para além de garantir uma reserva de água importante para as regas, o plano de água apresenta também dimensão suficiente para ser utilizado como recurso de abastecimento de veículos de combate a incêndios, revelando-se, a sua permanência e manutenção, uma mais-valia numa região com elevada ocupação urbana e florestal.

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 florestal.

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

Relativamente à estrutura verde, os critérios de seleção foram funcionais, ecológicos e de integração paisagística e, também, técnicos e económicos. Optou-se pela utilização de material vegetal cuja aquisição é facilitada pelo facto de existir no local ou nas proximidades da pedreira. A grande predominância, em extensão, das áreas semeadas deverá por si só constituir um fator de redução de custos do projeto, uma vez que se tratam de operações simples quer em termos de instalação e conservação, quer em termos de aquisição do produto.

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 pela eliminação de grandes quantidades de água subterrânea.

3.2.3.3. Modelação e drenagem

ATERRO

A modelação proposta será alcançada mediante operações várias de aterro com materiais estéreis e terra vegetal de forma a possibilitar, posteriormente, a instalação de vegetação. Dessa forma, os estéreis resultantes da exploração serão colocados *in situ,* compactados em camadas sucessivas de granulometria cada vez mais reduzida, e posteriormente revestidos com as terras provenientes das decapagens.

Com a modelação proposta pretende-se atenuar a presença dos taludes da lavra e ao mesmo tempo aumentar a estabilidade global do espaço intervencionado, através do aterro de estéreis nos tardozes dos taludes, com vista a suavizar a pendente do talude de aterro criado, permanecendo a lagoa resultante da escavação abaixo do nível freático, a qual será objeto de modelação ao longo das suas margens de modo a permitir a instalação de uma galeria ripícola (Desenho 5).

As operações de aterro serão faseadas e decorrerão em concordância como avanço da lavra, pelo que a modelação final preconizada (Desenho 5) só será atingida com a finalização da exploração. Estima-se que os estéreis a usar na recuperação paisagística totalizem cerca 882 000 m^3 (considerando um coeficiente de empolamento de 1,2).

É de salientar que o encosto de terras ao longo do tardoz dos taludes de aterro a criar, irão apresentar inclinações inferiores a 26º e terão um perfil do tipo sigmoide. Este tipo de perfil associado à instalação da vegetação atuará como um excelente dissipador de energia e, consequentemente, reduzirá a velocidade do escoamento e os fenómenos de erosão hídrica.

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.

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 em perfil do tipo sigmoide.

As águas acumuladas no interior da corta serão armazenadas na lagoa, sendo descarregadas a Sul, através da instalação de um órgão de descarga, que irá contemplar uma potencial cheia.

Considerando a elevada impermeabilidade dos materiais do maciço rochoso, a corta tenderá a encher-se de água e as perdas por evapotranspiração serão largamente compensadas pela precipitação. A infiltração será baixa, pelo que a drenagem dar-se-á, sobretudo, através da lagoa, por "descarga de superfície". Considerou-se por este facto que no final da recuperação se obteria um plano de água que poderá atingir um nível máximo correspondente à cota 25 (Desenhos 6 e 8).

Para este efeito, será instalado uma bacia de regularização de caudais, que poderá funcionar também como tanque de decantação a Sul da pedreira, pela qual passarão as águas resultantes do transbordo da lagoa preconizada. Esta bacia será construída a jusante da vala que atuará como descarregador de superfície, à cota 25 m, permitindo a decantação das águas de escorrência.

Este órgão de descarga e de decantação será dimensionado após a obtenção de dados de monitorização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos por cumprimento do Programa de Monitorização e numa fase inicial da Fase 2 da lavra (os dados a recolher nas atividades de monitorização dos recursos hídricos irão permitir um dimensionamento mais ajustado à realidade do órgão de descarga). Este dimensionamento será apresentado para aprovação à entidade licenciadora, nessa altura, no âmbito do Programa Trienal (Desenho 6).

TERRA VEGETAL

Após as operações de modelação geral do terreno e depois de concluídas as operações de lavra nas áreas onde não se preveja a modelação topográfica, 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.

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, será espalhada uma camada de terra vegetal com uma espessura mínima de 0,10 m nas áreas destinadas a sementeiras e para preenchimento das covas das plantações.

No que diz respeito à terra vegetal resultante da decapagem nas áreas de intervenção, prevê-se que se consiga obter um volume de cerca de 16 140 m^3, ou seja, cerca de 17 750 m^3 após empolamento (coeficiente de empolamento de $\pm$1,1) que serão depositados na íntegra nas áreas sujeitas a recuperação, não devendo ser necessário adquirir terras vegetais de fora da pedreira de forma a cumprir a presente proposta de recuperação paisagística.

A terra vegetal, proveniente da decapagem das áreas intervencionadas com a lavra, são acondicionadas em pargas, em locais devidamente salvaguardados.

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.

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 utilização da terra vegetal proveniente do próprio local constitui uma das medidas mais eficazes da recuperação uma vez que esta contém diversas sementes fundamentais ao futuro desenvolvimento da vegetação natural.

3.2.3.4. Revestimento vegetal

PREPARAÇÃO DO TERRENO

Antes de se proceder às sementeiras é necessário assegurar que a superfície da terra apresenta um grau de rugosidade que permita a fixação da mistura de sementes. Nessas áreas, deverá ser efetuada uma fertilização geral do terreno com adubo composto (N-P-K: 15:15:15) à razão de 15 g/m^2. Os fertilizantes deverão ser espalhados uniformemente, manual ou mecanicamente, à superfície do terreno e incorporados por meio de fresagem.

ESTRUTURA VERDE

Concluídas as operações de preparação do terreno, proceder-se-á de imediato às plantações e sementeiras, de forma a obter uma rápida integração da área na paisagem envolvente. As medidas de recuperação vegetal propostas assentam, essencialmente, na reconstituição, o mais rapidamente possível, do coberto vegetal, recorrendo-se à utilização de sementeiras, pelo método de sementeira tradicional e plantações (Desenho 7).

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.

Nesse sentido, pretende-se que o revestimento vegetal cumpra os seguintes objetivos principais:

- Implantação de uma galeria ripícola ao longo das margens da lagoa proposta;
- Compartimentação do espaço de forma a permitir a sua multifuncionalidade, sendo para tal utilizadas várias espécies de vegetação arbóreo-arbustiva tradicionais da região;
- Constituição de uma cortina arbórea ao longo dos limites com maior acesso visual da pedreira, de modo a minimizar o impacte visual negativo, nomeadamente, em relação à estrada CM 1408 e à povoação de Óbidos.

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 zonas menos declivosas, recriando arrelvados perenes caraterísticos da região e funcionando também como sementeira de reforço nos locais onde, apesar de já se verificar alguma vegetação arbórea e arbustiva desenvolvida, necessitam de um maior revestimento vegetal de modo a aumentar as condições de estabilidade e segurança (Quadro II.15 e Desenho 7). A sementeira far-se-á à razão de 32 g/m^2;
- **sementeira herbáceo-arbustiva**, nas zonas mais declivosas, com o objetivo de criar espaços ocupados com matos e matorrais próprios da região (Quadro II.16). A sementeira far-se-á à razão de 35 g/m^2.

Quadro II.15 – Sementeira herbácea.

ESPÉCIE	NOME COMUM	%
Brachypodium phoenicoides	Braquipódio	4,5
Festuca rubra	Erva-carneira	20,0
Lolium multiflorum	Azevém	40,0
Trifolium repens	Trevo branco	35,0
Thymus zygis	Tomilho	0,5

Quadro II.16 – Sementeira herbáceo-arbustiva.

ESPÉCIE	NOME COMUM	%
Calluna vulgaris	Torga-ordinária	5,5
Cytisus crispus	Giesta	3,0
Lavandula luisieri	Rosmaninho	3,0
Lavandula multifida	Lavandula-de-folha-recortada	5,5
Pistacea lentiscus	Aroeira	4,0
Lolium multiflorum	Azevém	40,0
Trifolium repens	Trevo branco	35,0
Quercus coccifera	*Carrasco*	4,0

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.

As plantações deverão ser efetuadas a covacho à medida do torrão ou do sistema radicular, visando a instalação de um estrato arbóreo e arbustivo que inclui espécies bem adaptadas às condições edafoclimáticas da região, de forma a recriar um espaço florestal sustentável e multifuncional. As espécies a plantar deverão obedecer ao plano de plantações apresentado no Desenho 7 e identificadas no Quadro II.16.

Quadro II.17 - Elenco de espécies a plantar.

ÁRVORES	
ESPÉCIE	**NOME COMUM**
Alnus glutinosa	Amieiro
Fraxinus angustifólia	Freixo
Ginko biloba	Ginco
Olea europaea var. sylvestris	Zambujeiro
Pinus halepensis	Pinheiro do alepo
Pinus pinaster	Pinheiro bravo
Pinus pinea	Pinheiro manso
Pirus pyraster	Catapereiro
Populus alba	Choupo branco
Populus nigra	Choupo negro
Quercus faginea	Carvalho cerquinho
Salix alba	Salgueiro branco
Salix babilonica	Salgueiro chorão
ÁRBUSTOS	
ESPÉCIE	**NOME COMUM**
Arbutus unedo	Medronheiro
Crataegus monogyna	Pilriteiro
Cytisus multiflorus	Giesta das sebes
Erica arborea	Urze branca
Lavandula stoechas	Rosmaninho
Lavandula spica	Alfazema
Myrtus communis	Murta
Nerium oleander	Loendro
Pistacea lentiscus	Aroeira
Quercus coccifera	Carrasco
Rhamnus alaternus	Aderno bastardo
Rosmarinus officinalis	Alecrim
Spartium junceum	Giesta
Sambucus nigra	Sabugueiro
Viburnum tinus	Folhado

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 mais secos.

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.

3.2.3.5. 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 deverá ser interdita a circulação de veículos e pessoas, exceto para trabalhos de manutenção e conservação;
- Minimizar a emissão de poeiras em suspensão, muito particularmente nos meses de menor precipitação, através de regas periódicas e/ou aspersão hídrica;
- Proceder regularmente à recuperação das áreas que se apresentem erosionadas;
- Assegurar que, no final da exploração, em todas a áreas ocupadas pelos equipamentos de apoio à pedreira e respetivos acessos, os solos são revolvidos de forma a promover a sua descompactação e arejamento, e a reconstituir, na medida do possível, a sua estrutura e equilíbrio;
- Verificar, no local, a eficácia das medidas de recuperação e integração paisagística adotadas e proceder à sua eventual correção.

3.2.3.6. Manutenção e conservação

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

3.2.3.7. Faseamento das atividades de recuperação paisagística

O faseamento do PARP irá obedecer aos ditames estabelecidos para o faseamento da lavra (Capítulo II 3.2.1.4.) e a sua aplicação será efetuada em concomitância com esta e deverá estar concluído 2 anos após a conclusão dos trabalhos de exploração, ou seja, dentro de 17 anos (1 ano após a conclusão dos trabalhos de aterro e modelação).

Salienta-se que, 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, esta 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.

A duração total prevista para as atividades de recuperação será assim de cerca de 17 anos, ao que se seguem 2 anos de atividades de manutenção e conservação.

Recuperação a curto prazo (Fase 0)

Esta fase da recuperação contempla tanto operações de modelação, como de plantações e sementeiras, nomeadamente, os aterros nas zonas Sul e Noroeste (Desenho 7), bem como a recuperação de outras áreas onde a exploração já terminou. Consiste nas medidas a implementar num curto espaço de tempo, garantindo a viabilização dos objetivos definidos, nomeadamente, a instalação de uma cortina arbóreo-arbustiva no topo Sul e ao longo do limite Oeste-Noroeste da área a explorar, limitando a visibilidade para a pedreira.

Intervenção/Recuperação intermédia (Fase 1)

As intervenções de integração paisagística terão início após a finalização das operações de lavra e a respetiva modelação com os estéreis até obtenção das cotas finais de projeto (Desenho 7).

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 afetas 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 (Fase 2)

A última fase dos trabalhos de recuperação paisagística corresponde à recuperação das zonas aterradas, após a conclusão dos trabalhos de lavra, das instalações industriais e sociais e de apoio. Inicia-se com a finalização da modelação na zona Sul de exploração (Fase 2 da lavra) e termina com as plantações e sementeiras da vegetação ao longo de toda a área a recuperar e por fim a constituição da galeria ripícola (choupos, salgueiros, amieiros, freixos, etc.) ao longo das margens da lagoa, uma vez que estas espécies necessitam de uma elevada disponibilidade de água para o seu adequado crescimento, situação que só se verificará após o enchimento da lagoa, isto é, quando se der o encerramento das atividades de exploração da pedreira.

Conservação/Manutenção

Esta fase corresponde às operações de manutenção e conservação da vegetação, o que decorrerá durante um período de 2 anos após a conclusão dos trabalhos de recuperação.

Refere-se ao período de pós-exploração 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.

3.2.4. Plano de Desativação

3.2.4.1. Considerações gerais

As intervenções previstas no âmbito do Plano de 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, no Plano de desativação são descritas as medidas a implementar durante e após o encerramento ou desativação da exploração, em termos, 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.

3.2.4.2. Técnicas de desmantelamento

As fundações das instalações sociais e de apoio da pedreira, onde assentam as unidades modulares pré-fabricadas das instalações sociais e de higiene, e as instalações de britagem fixas, assim como as instalações de apoio em alvenaria (armazém e escritório de apoio à báscula) serão demolidas com recurso a escavadoras giratórias, sendo os destroços carregados por pás carregadoras e transportados por camiões para o exterior da pedreira.

Por sua vez, as instalações sociais e de higiene são remobilizados, conjuntamente com os equipamentos móveis.

A instalação elétrica da pedreira será desmantelada. Esse desmantelamento será realizado previamente, e por técnicos especializados, uma vez que tipo de operação implica cuidados de segurança acrescidos.

A fossa estanque será esgotada previamente por entidade licenciada e será posteriormente removida do local e levada para aterro.

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 demolição das instalações, entre outras, serão realizadas por funcionários da empresa.

3.2.4.3. Destino dos equipamentos e materiais

No final da atividade industrial da pedreira as instalações serão desmanteladas e terão o destino apresentado no Quadro II.18.

Quadro II.18 – Desmantelamento das instalações de apoio e anexos.

INSTALAÇÕES	INTERVENÇÃO	DESTINO
Sanitários, balneários e sala de refeições	Demolição das fundações e transporte dos contentores	Remobilização ou venda. Os resíduos das fundações serão enviados para central de triagem ou aterro.
Escritório de apoio à báscula, armazém e local de armazenamento de óleos usados	Demolição das estruturas	Os resíduos resultantes da demolição serão enviados para central de triagem ou aterro.
Báscula	Remobilização com demolição das fundações	Remobilização ou venda dos equipamentos e envio do material das fundações para central de triagem ou aterro.
Instalações de britagem	Desmantelamento com demolição das fundações	Remobilização ou venda dos componentes da instalação. As fundações (betão) serão enviadas para central de triagem ou aterro.
Instalações e quadros elétricos	Desmantelamento, demolição e transporte	Cancelamento do serviço e pedido de desmantelamento do PT. O edifício será demolido e o material resultante irá para aterro.
Fossa estanque	Esgotamento prévio e remoção da fossa	A fossa será enviada para aterro

3.2.4.4. Recursos humanos e equipamentos

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

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

3.2.4.5. Acessos

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

3.2.4.1. 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 sejam realizados em aproximadamente 3 meses durante o último ano dos trabalhos de recuperação paisagística (ano 19).

3.2.4.2. Ambiente

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.

RUÍDOS, VIBRAÇÕES E POEIRAS

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

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

No que respeita à emissão de poeiras durante a atividade de desativação, os impactes serão minimizados em virtude da redução dos trabalhos de desmonte e beneficiação do gesso. Relativamente às poeiras geradas pela circulação de veículos, durante a desativação, serão reduzidas através das regas frequentes a efetuar nos dias secos e ventosos. Na fase pós-desativação, dado o revestimento vegetal proposto para toda a área da pedreira, e a ausência da atividade industrial de extração, não são de prever quaisquer problemas ao nível da emissão de poeiras.

3.2.4.3. Sistemas de segurança

A existência de atividades na fase de desativação motiva a necessidade de implementar medidas de prevenção contra acidentes. O mesmo se passa pelo facto de ter sido realizada uma escavação que poderá motivar quedas de pessoas, de animais e de equipamentos. Neste contexto foram identificados, no Plano de Desativação, os riscos e as principais medidas de prevenção a adotar para combater acidentes durante a fase de desativação e pós-desativação, definidos os sinais a aplicar, os meios de emergência e de primeiros socorros que deverão existir, bem como as instalações sociais necessárias para os trabalhadores. Os serviços subcontratados a entidades externas deverão ser alvo de acordo no que respeita ao fornecimento das proteções necessárias, bem como ao cumprimento da legislação em vigor nessa matéria.

3.2.4.4. Orçamento

Os custos das intervenções relacionadas com o encerramento da pedreira "Avarela" foram estimados em 157 678,90 €, tendo sido detalhados no Plano de Pedreira.

3.2.4.5. Monitorização

A monitorização preconizada para a fase de desativação, para além do planeamento efetuado no Plano de Monitorização deverá incidir na verificação da qualidade de execução das atividades de demolição e desmantelamento, 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/ou pelos respetivos responsáveis pelos trabalhos de desativação, em contínuo, durante o decurso dos trabalhos de encerramento.

3.3. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÓMICA

De entre os critérios de avaliação da decisão económica, VAL - Valor Atual Liquido, TIR - Taxa Interna de Rentabilidade, IRP - Índice de Rentabilidade do Projeto e PRI - Período de Recuperação do Investimento, optou-se pelo VAL por ser um critério universal que goza da propriedade de aditividade, sendo realista, uma vez que leva em linha de conta o efeito temporal do dinheiro. Depende unicamente dos "*cash-flow*" previsionais do projeto e da oportunidade do capital, permitindo o reinvestimento dos "*cash-flow*" gerados à taxa de utilização. A avaliação económica foi considerada a preços correntes com uma inflação constante de 2,5 % ao longo de todo o tempo de vida da pedreira, influenciando os seus custos e proveitos previsionais.

Saliente-se que o estudo de viabilidade económica desta pedreira foi realizado com base nos valores de mercado, nas experiências da equipa projetista e da SOGERELA na exploração de pedreiras de gesso, existindo uma boa perceção dos custos e das receitas associados à atividade. Assim, consideraram-se as receitas expectáveis relacionadas apenas com a venda dos agregados.

O valor comercial médio adotado para os produtos vendidos na pedreira foi estimado em 12,5 €/t, considerando um crescimento anual nulo (acima da inflação) do preço de venda.

Os custos da atividade da pedreira relacionam-se com os salários dos funcionários, combustível, reparações de equipamentos, consumo de água e eletricidade, fornecimento de serviços externos, rendas e *leasings*. Considerou-se um custo variável de exploração para o gesso na ordem dos 4,8 €/t e um custo fixo a rondar os 525 000 €/ano.

Foi ainda considerado o custo da recuperação paisagística e da desativação no valor total de 157 678,90 € (cento e cinquenta e sete mil, seiscentos e setenta e oito euros e noventa cêntimos).

As necessidades de investimento em ativo fixo foram estimadas em cerca de 1 470 000 € ao longo da vida da pedreira.

As reservas úteis existentes na pedreira permitem a exploração durante cerca de 15 anos, considerando uma produção média de 170 000 t/ano de gesso industrial, durante a vida útil da pedreira.

Após a determinação do VAL, foi realizada uma análise de sensibilidade do investimento a variações de custos ou de receitas., tendo-se concluído pela clara viabilidade do empreendimento, bem como a capacidade da empresa para assumir os compromissos emergentes da licença de exploração.

3.4. CALENDARIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

De acordo com a solução de lavra e de recuperação proposta e atendendo ao faseamento definido, pode ser observada no Quadro II.19, a calendarização da articulação das várias atividades relacionadas com a exploração, com a deposição e modelação, com a recuperação paisagística, com a desativação e com a monitorização.

Quadro II.19 - Calendarização das várias atividades da pedreira.

Tipo de atividade	Descrição das ações	Anos																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Exploração	Exploração da zona Norte até à cota - 35 m **(Fase 1 da Lavra)**																			
	Exploração da zona Sul até à cota – 25 m **(Fase 2 da Lavra)**																			
Deposição e Modelação	Aterro e modelação da área intervencionada																			
Recuperação Paisagística	Recuperação da zona periférica a Sul e a Noroeste da corta **(Fase 0 da Recuperação)**																			
	Recuperação da zona periférica a Norte e a Oeste (Fase 1 da Recuperação)																			
	Recuperação da restante área intervencionada incluindo a área das instalações sociais e de apoio **(Fase 2 da Recuperação)**																			
	Manutenção e conservação das áreas recuperadas																			
Desativação	Remoção dos equipamentos e das instalações e limpeza da área																			
Monitorização	Monitorização ambiental e do aterro																			

De acordo com o cronograma, pode constatar-se que todos os trabalhos interventivos na pedreira estarão concluídos no fim de 17 anos, permanecendo a manutenção e conservação das áreas recuperadas, a monitorização ambiental e o controlo do aterro por mais 2 anos. Assim, a área da pedreira cessará todas as atividades ao final de 19 anos.

3.5. GESTÃO AMBIENTAL DO PROJETO

A gestão ambiental da pedreira "Avarela" passa pela integração no Projeto de todas as medidas e ações preconizadas no âmbito do presente EIA, bem como a incorporação ao nível da sua exploração das regras de boas práticas ambientais.

Assim, com a elaboração deste EIA foi possível antecipar os impactes ambientais associados à exploração da pedreira, concretizar as medidas de minimização a implementar, de forma a integrá-las na fase de conceção do Projeto, e definir o Programa de Monitorização dos fatores ambientais considerados mais relevantes.

Na conceção do plano de monitorização considerou-se a caracterização da situação de referência, as ações decorrentes da exploração e desativação da pedreira, o quadro de impactes previsto bem como as medidas de minimização propostas neste EIA. Os fatores ambientais considerados críticos para

integrarem este plano de monitorização foram recursos hídricos subterrâneos, qualidade das águas, a qualidade do ar, o ambiente sonoro, as vibrações e o património.

Destaca-se que o Plano de Monitorização permitirá avaliar a evolução dos impactes associados à exploração desta pedreira e detetar a existência de eventuais desvios, para que se possam reajustar as medidas de minimização preconizadas e, se necessário, propor novas formas de colmatar as afetações detetadas.

Importa referir que, com a implementação do Plano de Monitorização, será constituída uma base de dados sobre a evolução das várias vertentes ambientais perante a atividade extrativa da SOGERELA gerando uma experiência notável num setor onde persiste uma tradição de fraco desempenho ao nível da preservação da qualidade ambiental.

O Plano de Monitorização da pedreira "Avarela" encontra-se descrito e sistematizado no Capítulo V deste estudo.

3.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Plano de Pedreira apresentado permite um bom e racional aproveitamento do gesso existente, promovendo a necessária reabilitação da área. Deste projeto de exploração resultam as seguintes considerações finais:

- Com a implementação deste plano será possível garantir o desenvolvimento da empresa, enquadrar a exploração na legislação vigente e garantir um aproveitamento racional do recurso mineral;
- Com o planeamento de exploração definido no Plano de Lavra é possível assegurar uma boa gestão e valorização do recurso mineral existente, respeitando o ambiente e as populações vizinhas;
- A estratégia de recuperação apresentada no PARP permitirá minimizar gradualmente a área afetada pela lavra e, consequentemente, devolver o espaço da pedreira para outros usos no fim dos trabalhos de exploração;
- A segurança e saúde nos trabalhos da pedreira serão garantidas através do cumprimento do Plano de Segurança e Saúde apresentado;
- No fim dos trabalhos de lavra garante-se a devolução do espaço em condições de segurança e salubridade através da realização dos procedimentos de desativação definidos;
- O impacte positivo que decorre da manutenção de não são só dos 23 postos de trabalho diretos (sustentando muitos outros indiretos) contribui para a diminuição do desemprego, num segmento da população que enfrenta dificuldades crescentes, em termos de oferta de trabalho.

A pedreira "Avarela" contribui para a geração de riqueza no concelho e para o desenvolvimento da região, com todos os benefícios económicos e sociais que daí advêm, compatibilizando-se a exploração da pedreira "Avarela" com os valores ambientais em causa.

Salienta-se ainda que, de forma indireta, a exploração da pedreira "Avarela", contribui favoravelmente para o equilíbrio da balança comercial portuguesa, pois ao garantir o abastecimento de gesso das cimenteiras nacionais é afastada a necessidade de importação de gesso.

Página intencionalmente deixada em branco



III. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

1. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

1.1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresenta-se a análise e caracterização do estado atual do ambiente, em sentido lato, na área de influência do Projeto de ampliação da pedreira "Avarela". 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 Óbidos, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo, 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. Considerações iniciais

A integração do clima no presente estudo justifica-se pela necessidade de apresentar um correto enquadramento biofísico da área de implantação do Projeto. Devido às suas dimensões e características não se prevê, que o Projeto em análise venha a gerar impactes no clima. No entanto, algumas das variáveis climáticas determinam a extensão e a magnitude dos impactes na qualidade do ar, no ruído e, indiretamente, na paisagem, destacando-se, neste âmbito, a precipitação e o regime de ventos.

1.2.2. Estações utilizadas

A análise do clima foi realizada com recurso aos dados da estação mais próxima da área do Projeto, concretamente, da estação do Vimeiro, a qual apresenta as seguintes coordenadas de localização:

Latitude - 39º 11' N, Longitude - 9º 20' W, Altitude - 10 m;

Os dados climáticos considerados para o presente estudo referem-se aos períodos entre 1964-1980.

1.2.3. Caracterização geral do clima

A variação regional do clima de Portugal apresenta um forte gradiente Leste-Oeste, resultante da frequência decrescente da penetração das massas de ar atlântico para o interior[1].

O clima da região onde se encontra a pedreira "Avarela" apresenta características que denotam a influência atlântica, com uma baixa amplitude térmica o que permite que se observe uma temperatura média relativamente elevada. A proximidade ao oceano e a orografia do terreno circundante faz com que o nevoeiro não seja um fenómeno exclusivamente invernal, ocorrendo em todos os meses do ano.

O clima da região pode ser considerado temperado oceânico ou moderado, húmido e moderadamente chuvoso (classificação simples). Pela classificação de *Köppen*, o clima é mesotérmico húmido com estação seca no Verão, sendo este pouco quente mas extenso (Csb).

No esboço provisório das regiões climáticas de Portugal[2], a estação do Vimeiro localiza-se na "Fachada Atlântica", região de clima marítimo com vasta distribuição latitudinal, desde o Minho até Aljezur, paralela ao litoral.

1.2.4. Temperatura

Na estação do Vimeiro, no mês mais frio (Janeiro) a temperatura média não ultrapassa os 10,6 ºC, sendo a mínima média de 6,3 ºC e a máxima média de 15,0. De assinalar que em nenhum mês a temperatura média é inferior a 10 ºC, sendo sempre inferior a 20ºC. Este facto demonstra uma amplitude térmica pouco elevada, característica do litoral.

A temperatura média varia entre os 10,6 ºC em Janeiro e Dezembro e os 19,2 ºC de Agosto. No que se refere à média das temperaturas máximas, os valores extremos são observados nos meses de Agosto e Setembro (23,3 ºC) e Janeiro (15,0 ºC), respetivamente. Em relação à temperatura mínima média esta atinge o mínimo no mês de Dezembro (5,7 ºC) sendo o valor mais alto no mês de Agosto (15,2 ºC).

Em relação às temperaturas extremas, a máxima absoluta tem o valor mais alto no mês de Setembro (37,5 ºC), sendo o seu valor mais baixo observado em Janeiro (22,0 ºC). Relativamente às temperaturas mínimas absolutas, estas têm os valores extremos nos meses de Julho (8,5 ºC) e Janeiro (-4,5 ºC).

Não se observa a ocorrência de dias com temperaturas máximas superiores a 25 ºC nos meses de Inverno, tal como não se observam dias com temperaturas mínimas inferiores a 0 ºC entre os meses de Abril a Outubro. Saliente-se que as temperaturas mínimas apenas são superiores a 20 ºC nos meses de Agosto e Setembro. O número máximo de dias com temperaturas superiores a 25 ºC é atingido em Setembro sendo o número máximo de dias com temperaturas mínimas inferiores a 0 ºC atingido em Dezembro.

[1] Daveau *in* Ribeiro e Lautensach, 1988.

[2] Ribeiro & Lautensach, 1988.

Quadro III.1 - Temperaturas médias.

	VIMEIRO
Temperatura média anual	14,8 ºC
Média mensal mês mais quente (Agosto)	19,2 ºC
Média mensal mês mais frio (Dezembro - Alcobaça) (Janeiro – Rio Maior)	10,6 ºC
Média das máximas diárias	19,1 ºC
Média das mínimas diárias	10,4 ºC
Amplitude térmica anual média	8,6 ºC

Quadro III.2 - Número de dias por ano com temperaturas extremas.

	VIMEIRO
Temperatura máxima >25 ºC	21,6
Temperatura mínima < 0,0 ºC	7,2
Temperatura mínima > 20,0 ºC	0,2

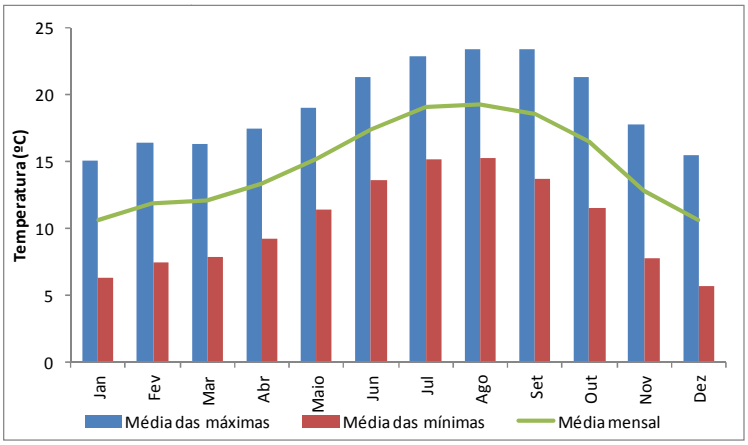


Figura III.1 - Distribuição das temperaturas média mensal, máximas médias e mínimas médias.

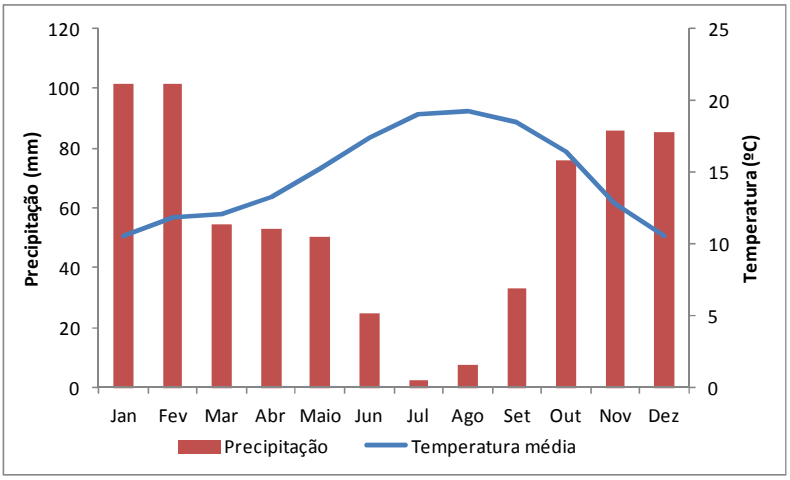
1.2.5. Precipitação

Nos períodos considerados, a precipitação média anual foi de 676,9 mm, havendo uma variação interanual muito significativa. Os valores de precipitação definem claramente um período húmido que se estende de Outubro a Maio, em contraste com um período seco de Junho a Setembro. Cerca de 90 % da precipitação anual ocorre durante o período húmido.

Quadro III.3 - Sazonalidade da precipitação anual.

	VIMEIRO	
Outubro a Maio	608,4 mm	90 %
Junho a Setembro	68,5 mm	10 %
TOTAL	**676,9 mm**	

O período chuvoso estende-se de Outubro a Maio, por contraste com um quadrimestre seco de Junho a Setembro, com cerca de 10% da precipitação anual. No entanto, apenas três meses podem ser considerados "secos", isto é, com precipitação mensal inferior a 30 mm: Junho, Julho e Agosto. O gráfico termo-pluviométrico assinala a distribuição sazonal da precipitação e da temperatura média mensal. Os mínimos de precipitação coincidem com os meses mais quentes (Julho e Agosto).



Precipitação média anual: (R) = 676,9 mm Temp. média anual = 14,8 ºC

Figura III.2 - Gráfico termo-pluviométrico.

No período considerado, o número médio de dias por ano com precipitação superior a 0,1 mm foi de 115,5. Com precipitação superior a 1 mm, ocorreram em média 91,4 dias e com precipitação superior a 10 mm, ocorreram em média, 21,6 dias. A precipitação diária superior a 10 mm está normalmente associada à passagem de superfícies frontais.

Para analisar a variação interanual da precipitação recorreu-se apenas aos dados da estação meteorológica de Alcobaça, no período 1952-1975. Em Rio Maior, no mesmo período, ocorrem falhas de registo que impedem a obtenção de uma série contínua de dados. Nas figuras seguintes expõe-se a sequência dos valores totais de precipitação.

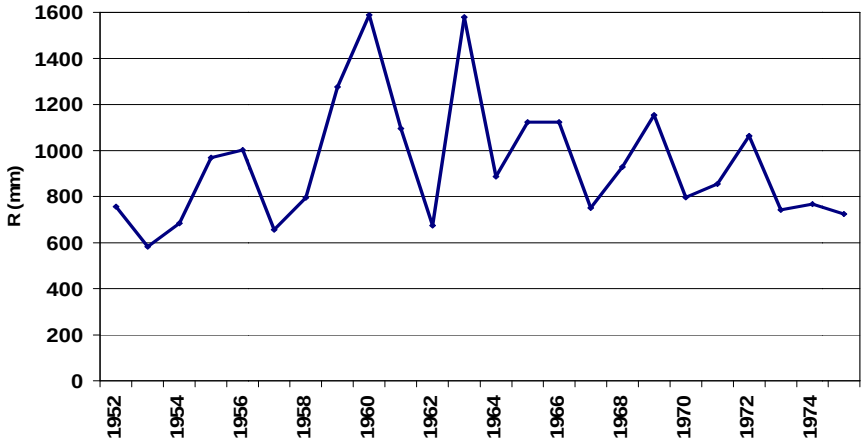


Figura III.3 - Valores anuais de precipitação.

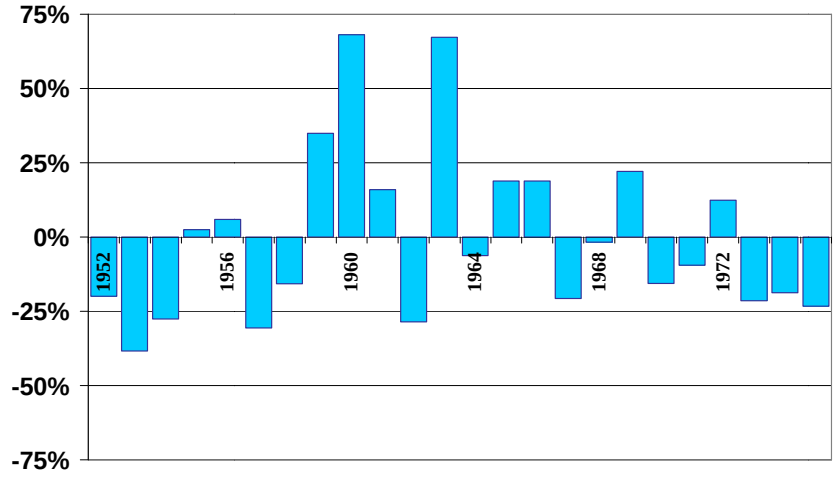


Figura III.4 - Variação interanual da precipitação. Diferença em relação à média.

Os valores anuais de precipitação apresentam uma variação irregular e descontínua, oscilando, no período 1952-1975, entre um mínimo de 582 mm e um máximo de 1588 mm. Consideram-se anos secos (ou húmidos) aqueles que se afastam mais de 25 % em relação à média, sendo classificados de muito secos (ou muito húmidos), se o afastamento ultrapassa os 50%. No período considerado ocorreram 4 anos secos, 1 ano húmido e 2 anos muito húmidos.

1.2.6. Neve, Granizo, Trovoada, Nevoeiro, Geada

Nos períodos considerados houve em média 30,5 dias por ano com ocorrência de nevoeiro na estação do Vimeiro. Nesta estação o nevoeiro ocorre ao longo de todo o ano, mas é observado com maior incidência entre Agosto e Outubro, reflexo da proximidade ao litoral. Em média, ocorrem trovoadas em 12,1 dias por ano. O Granizo é um meteoro de ocorrência rara: 4,0 dias por ano mas que se estende por um longo período (não ocorre apenas nos meses de Junho, Agosto e Setembro). No período analisado não ocorreu queda de neve na estação do Vimeiro. A informação detalhada sobre a ocorrência dos diversos meteoros é apresentada no quadro seguinte.

Quadro III.4 - Meteoros diversos: n.º de dias por ano.

	NEVE	GRANIZO	TROVOADA	NEVOEIRO	GEADA
JAN	0,0	0,2	1,1	2,7	9,7
FEV	0,0	1,8	1,6	1,1	4,3
MAR	0,0	0,6	0,9	1,1	3,1
ABR	0,0	0,6	1,9	1,9	1,1
MAI	0,0	0,1	0,5	1,5	0,1
JUN	0,0	0,0	0,7	1,9	0,0
JUL	0,0	0,1	0,5	2,7	0,0
AGO	0,0	0,0	0,5	4,7	0,0
SET	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0
OUT	0,0	0,1	1,2	3,5	0,8
NOV	0,0	0,2	1,5	2,4	2,4
DEZ	0,0	0,3	1,7	2,1	9,2
ANO	0,0	**4,0**	**12,1**	**30,5**	**30,7**

1.2.7. Ventos

Os ventos dominantes na Estação do Vimeiro são de quadrantes Norte e Noroeste, com frequências anuais de, respetivamente, 20,3 % e 22,4 %. A ocorrência de ventos fortes (velocidade ≥ 36 km/h) ou muito fortes (velocidade ≥ 55 km/h) é de, respetiva mente 2,9 e 1,6 dias por ano.

O regime sazonal de ventos é dominado pela presença da Nortada (ventos dos quadrantes de Norte e Noroeste), que sopra predominantemente entre Maio e Agosto em toda a faixa litoral ocidental. Em Alcobaça, a Nortada verifica-se em 45 % do total anual de observações, atingindo valores superiores a 50 % entre Maio e Agosto, com um máximo de 67-68 % em Julho e Agosto.

A velocidade média anual dos ventos de todos os quadrantes é de 12,4 km/h, com valores máximos da média anual de 16,3 km/h no quadrante Norte.

A frequência de calmas é de 21 % do total anual de observações, com máximos mensais em Novembro e Dezembro (40-41 % das observações) e mínimos entre Maio e Agosto – nestes meses mais ventosos as observações de calmas descem para 6 a 7 %.

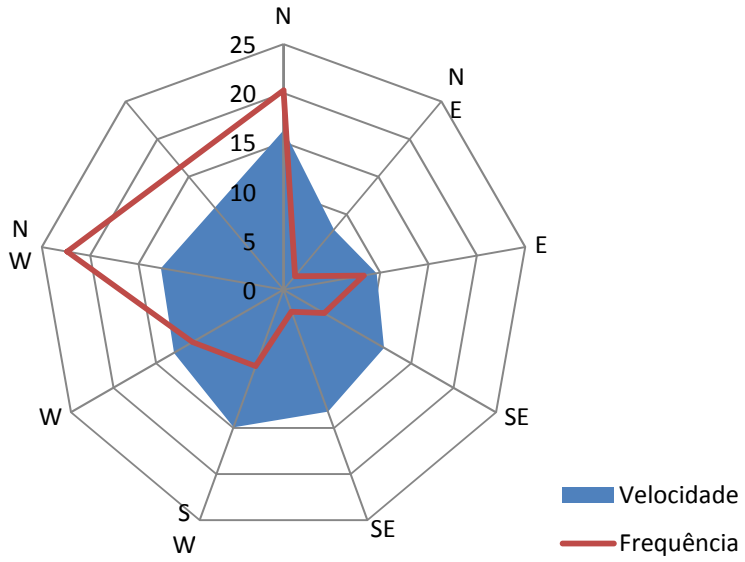


Figura III.5 - Rosa dos Ventos (frequência e velocidade média anual).

1.3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

1.3.1. Enquadramento geológico

A pedreira "Avarela" enquadra-se na Orla Mesocenozóca Ocidental de Portugal, na Bacia Lusitaniana a qual é uma bacia sedimentar intracratónica situada no bordo Oeste da microplaca Ibérica (Figura III.6), que teve a sua origem associada aos episódios distensivos que levaram à abertura do Oceano Atlântico durante parte do Mesozóico. Corresponde a uma bacia de rifting alongada segundo NNE-SSW, com um comprimento e largura de aproximadamente 200 e 100 km, respetivamente, aflorando cerca de 2/3 na área continental emersa e a restante área encontra-se imersa na plataforma continental. Esta é constituída por uma espessa série de sedimentos, cujas idades se encontram compreendidas entre o Triássico superior e a atualidade.

A Bacia Lusitaniana encontra-se limitada por acidentes longitudinais herdados da orogenia varisca designadamente, a ocidente, a falha do bordo Este do *horst* das Berlengas, e a oriente um sistema complexo de falhas escalonadas das quais se destacam a Falha de Falha de Porto – Tomar, Falha do Arrife e Falha de Setúbal – Pinhal Novo (Ribeiro *et al.*, 1979; Montenat *et al.*, 1988; Pinheiro *et al.*, 1996; Kullberg *et al.*, 2013)[1] (Figura III.6).

Em termos estruturais há a distinguir na região o vale tifónico de Caldas da Rainha de estrutura anticlinal, onde se enquadra a pedreira "Avarela", o anticlinal da Serra dos Candeeiros e o sinclinal que entre ambos se desenvolve. A formação das estruturas anticlinais encontra-se relacionada com a compressão em profundidade das formações plásticas, na bacia sinclinal, obrigando-as a subir e a aparecerem ao longo das grandes fraturas que se formaram nos dois flancos do sinclinal. A erosão veio, mais tarde, a esculpir o vale tifónico.

[1] CARVALHO, J. M. F., 2013.

Estes acidentes tectónicos fazem aflorar uma estreita faixa de terrenos gesso-salíferos do Jurássico inferior, cujo maior desenvolvimento pode ser observado no núcleo do vale tifónico de Caldas da Rainha.

O gesso explorado na pedreira "Avarela", segundo as unidades cartografadas na Folha 26D (Caldas da Rainha) da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000, pertence à Formação "Margas e Calcários de Dagorda" (J^1_{ab}), cuja idade Jurássica enquadra-se nos andares Hetangiano-Retiano (Figura III.7). Esta Formação, constituída por margas, argilas salíferas e areias e por margas gessosas com intercalações de calcários margosos e dolomíticos, forma alinhamentos de cabeços no seio do vale tifónico de Caldas da Rainha.

O Hetangiano, a que correspondem depósitos de natureza evaporítica, aflora ao longo duma estreita faixa entre Rio Maior e Porto de Mós que corresponde a uma "parede de sal" (Kullberg, 2000), ou seja, acidente tectónico ao longo do qual se deu a ascensão dos depósitos evaporíticos, designadamente a estrutura diapírica de Caldas da Rainha. Junto às cidades mencionadas verifica-se o alargamento dessa estrutura. Estes acidentes tectónicos colocam a Formação "Margas e Calcários de Dagorda" em contato com unidades do Jurássico superior e com o topo do Jurássico médio.

De acordo com Carvalho, J. (2013), localmente essas falhas estão cobertas por depósitos pliocénicos. Segundo a cartografia efetuada à escala 1:50 000, o Pliocénico é constituído por areais com calhaus rolados e grés argilosos.

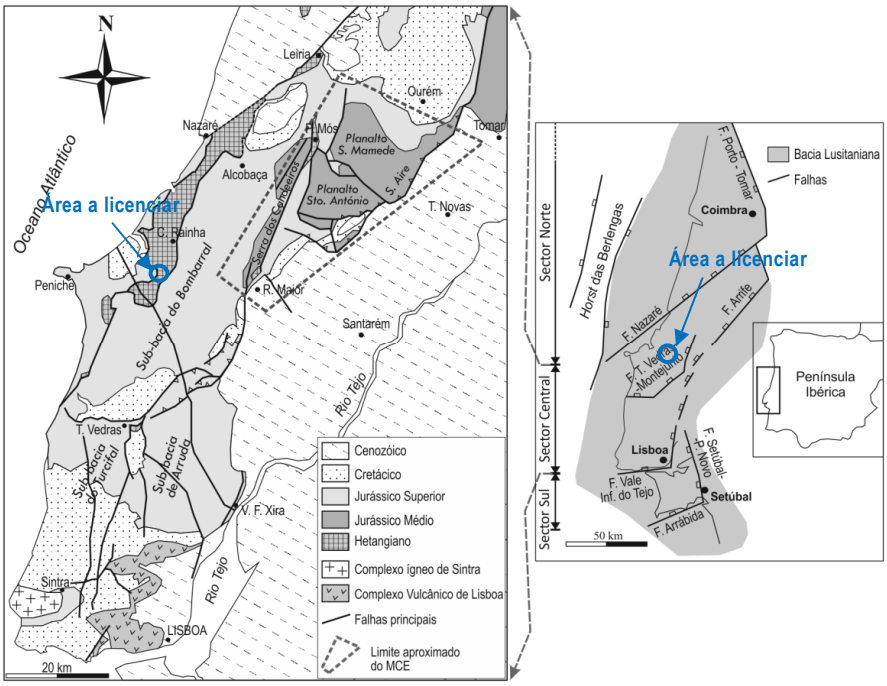
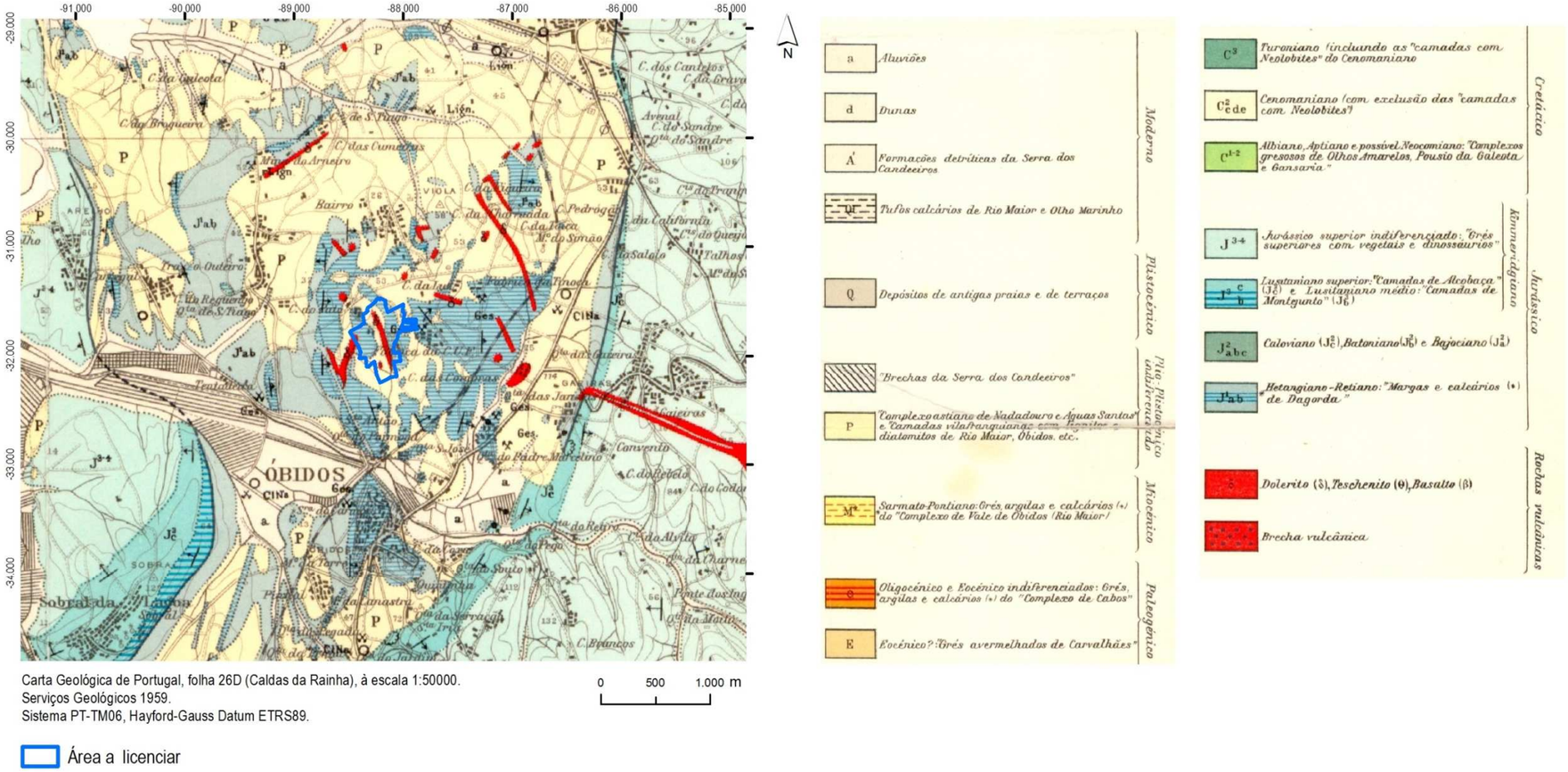


Figura III.6 - Enquadramento da área da pedreira no Setor Ocidental da Bacia Lusitaniana[1].

[1] Subdivisões da BL de acordo com Kullberg *et al* 2006; geologia adaptada da Carta Geológica de Portugal à escala 1/1000000 (ed. LNEG) CARVALHO, J. M. F., 2013.



Carta Geológica de Portugal, folha 26D (Caldas da Rainha), à escala 1:50000.
Serviços Geológicos 1959.
Sistema PT-TM06, Hayford-Gauss Datum ETRS89.

Área a licenciar

Figura III.7 – Formações geológicas presentes na região de implantação da pedreira.

Página intencionalmente deixada em branco

1.3.2. Geologia local

O gesso explorado na pedreira "Avarela" pertence à Formação "Margas e Calcários de Dagorda" (J^1_{ab}), cuja idade, Jurássica, pertence aos andares Hetangiano-Retiano. Esta Formação, constituída por margas, argilas salíferas e areias e por margas gessosas com intercalações de calcários margosos e dolomíticos, forma, tal como referido anteriormente, alinhamentos de cabeços no seio do vale tifónico de Caldas da Rainha.

Devido aos esforços tectónicos responsáveis pela formação da estrutura anticlinal que constitui o vale tifónico, esta formação apresenta-se com uma atitude média de aproximadamente N-S, 40 E. O grau de fracturação é, por vezes, bastante elevado, existindo duas famílias de fraturas principais, sendo uma paralela à estratificação e outra paralela aos bordos no vale tifónico (NE-SW). A massa de gesso propriamente dita, pelo facto de ter um comportamento mais dúctil, não apresenta praticamente fraturas.

O gesso ocorre em massas e em corpos lenticulares no seio das litologias arenoargilosas, sendo cortado, por vezes, pelas camadas carbonatadas. O gesso apresenta uma estrutura granular do tipo sacaroide (Figura III.8 - A), de cor branca ou cinzenta mais ou menos clara devido à presença de matéria orgânica (Figura III.8 - B). Por vezes, ocorre também gesso fibroso a preencher algumas fraturas e cristais de gesso.



A - Aspeto sacaroide.



B - Alternância de gesso branco com cinzento.

Figura III.8 – Aspeto do gesso explorado na pedreira.

Ocorrem massas intrusivas, representadas por domos, chaminés e filões, de forma discordante com a estrutura regional do vale tifónico. Na pedreira estas formações constituem domos doleríticos da ordem da dezena de metros cúbicos. Estas rochas apresentam-se bastante alteradas, estando a albite sericitizada e epidotizada, a augite é praticamente ausente e a olivina mostra alteração total para boulingite (Figura III.9).



Figura III.9 – Aspeto macroscópico das rochas intrusivas.

A pedreira apresenta, ainda, um nível de cobertura representado por formações do Pliocénico. Este nível ravina as formações subjacentes, apresentando uma espessura máxima da ordem dos 14 m nas frentes a Este e desaparecendo para Sul da pedreira. De acordo com o estudo geológico realizado foi possível retirar as seguintes conclusões principais:

- Para racionalizar a lavra da pedreira e, com isto, maximizar o rendimento da exploração, deverão ser exploradas em simultâneo as zonas com gesso de maior qualidade e de menor qualidade. Com este procedimento será possível diluir o gesso mais fraco no de maior qualidade, garantindo as características exigidas para o produto final, com claras vantagens ambientais, económicas, e de aproveitamento racional do jazigo mineral;
- Os níveis superiores de areias e argilas, que podem atingir espessuras na ordem dos 14 m, devem ser removidos antes de ser efetuado o desmonte, evitando contaminações do gesso.

1.3.3. Tectónica

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

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

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.

Portugal apresenta assim um ambiente geológico responsável por atividade neotectónica e sísmica significativa, pelo que a sua análise importa realizar. Segundo a Carta Neotectónica de Portugal

Continental[1] a região onde se enquadra a pedreira corresponde a um diapiro associado a fortes basculamento ao longo de falhas[2] de direção NE-SW (Figura III.10).

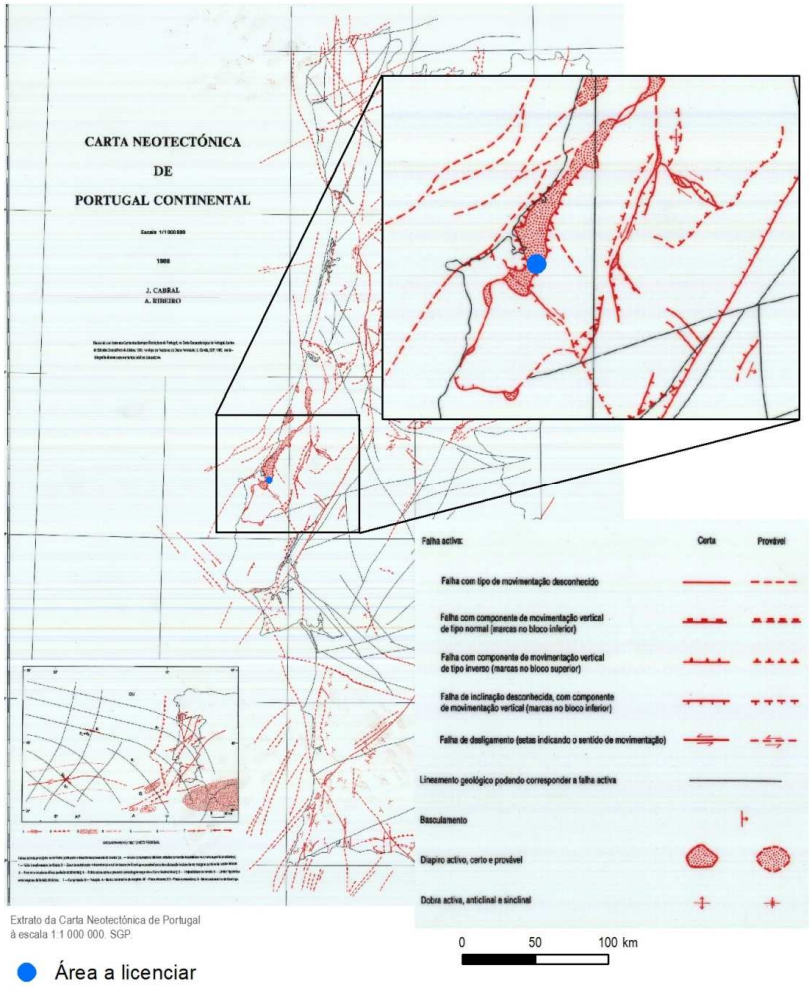


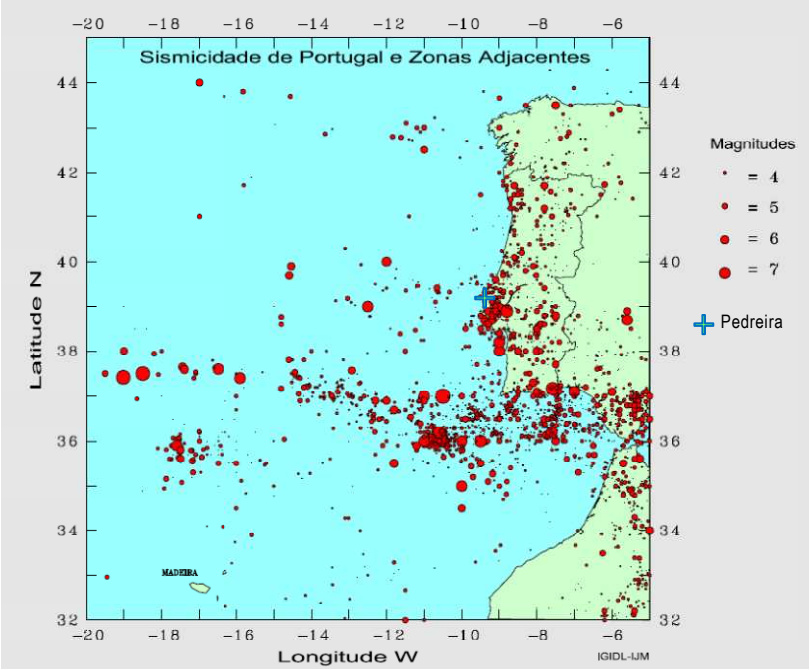
Figura III.10 – Localização da área a licenciar na Carta Neotectónica de Portugal.

1.3.4. Sismicidade

A sismicidade em Portugal[3] é pouco intensa e pouco frequente, mas o território continental português é afetado esporadicamente por sismos de elevada intensidade e magnitude (Figura III.11), resultando em geral de roturas em falhas ativas.

Alguns dos sismos mais importantes sentidos em Portugal Continental, têm os seus epicentros localizados a SW do Cabo de S. Vicente. Além da sismicidade associada à deformação na fronteira das placas Açores - Gibraltar, existe também alguma atividade sísmica continental, no interior do território e junto ao litoral.

[1] CABRAL, J.; RIBEIRO, A., 1989.
[2] CARVALHO, J. M. F., 2013.
[3] CCDR Norte, PROT, 2009.



Fonte: IGIDL/UL[1]

Figura III.11 – Sismicidade de Portugal e zonas adjacentes entre 33 a.C. e 1990 d.C.

Com base em vários pressupostos pode-se dizer que as ações sísmicas correspondentes a um sismo com um período de retorno de 1 000 anos podem definir-se através do Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes[2] em função da localização e da natureza dos terrenos locais aflorantes.

A definição das zonas sísmicas regulamentares baseou-se nas cartas de risco sísmico, que integram os efeitos das diferentes zonas de geração sísmica que afetam o país, e são apresentadas sob a forma de isolinhas que unem pontos de igual valor da aceleração máxima (da velocidade ou do deslocamento máximos) com um período de retorno de 1000 anos.

Segundo a Carta de Zonamento Sísmico[3] a área situa-se na Zona Sísmica B (Figura III.12), à qual corresponde um coeficiente de sismicidade (α) de 0,7.

Também se pode classificar a área de estudo quanto à microzonagem sísmica, recorrendo à carta de intensidades máximas[4] (Figura III.12). Esta carta representa o maior grau de intensidade sentido em cada região de Portugal, tendo em conta todos os sismos ocorridos até à atualidade. Esta quantificação é elaborada com base na Escala de Mercalli (modificada 1956).

Pela análise da Figura III.12 conclui-se que a área de estudo se inclui na categoria de intensidades VIII. A descrição desta categoria na Escala de Mercalli, modificada (1956) é a seguinte:

[1] Instituto de Geofísica Infante D. Luís / Universidade de Lisboa, 2001.
[2] RSAEEP 1983.
[3] RSAEEP 1983.
[4] Instituto de Meteorología e Geofísica de Portugal, IMGP.

VIII – Ruinoso *Afeta a condução dos automóveis. Danos nas alvenarias C com colapso parcial. Alguns danos na alvenaria B e nenhuns na A. Quedas de estuque e de algumas paredes de alvenaria. Torção e queda de chaminés, monumentos, torres e reservatórios elevados. As estruturas movem-se sobre as fundações, se não estão ligadas inferiormente. Os painéis soltos no enchimento das paredes são projetados. As estacarias enfraquecidas partem. Mudanças nos fluxos ou nas temperaturas das fontes e dos poços. Fraturas no chão húmido e nas vertentes escarpadas.*

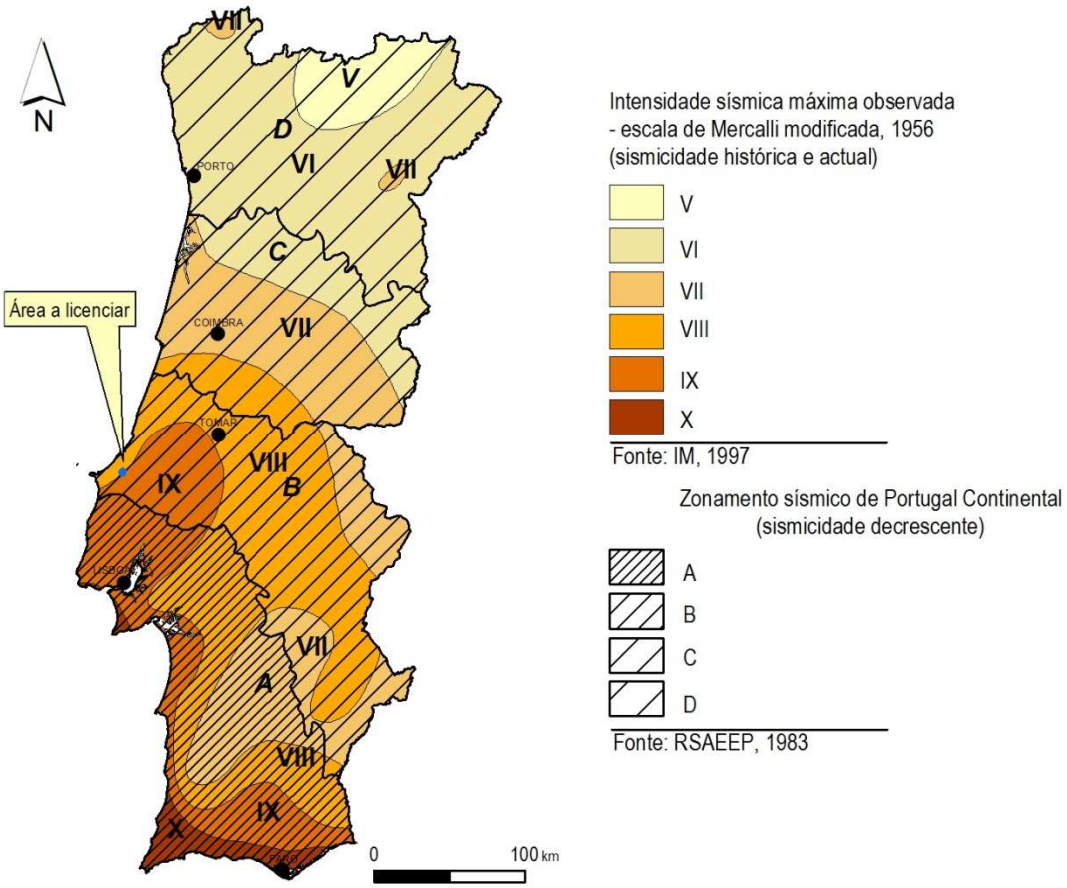


Figura III.12 – Cartas de intensidades sísmicas e de zonas de risco sísmico.

1.4. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

A caracterização dos recursos hídricos superficiais baseou-se em recolha bibliográfica, nomeadamente no Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste – síntese para consulta pública[1], em informação cartográfica à escala 1:25 000, em fotografias de satélite e em levantamentos de campo.

Em termos regionais, a área de projeto localiza-se na bacia hidrográfica do rio Arnóia, 1,5 km para Norte de Óbidos (Figura III.13).

A bacia hidrográfica do rio Arnóia possui uma área de 450 km^2, sendo o curso de água principal o rio Arnóia e tendo como principais afluentes os rios Real, Bogola, Santo António e Corga. Em regime natural e em ano médio, na área da bacia o escoamento, com sentido preferencial para NW, é de 209 mm a que correspondem 94 hm^3 de água.

No que respeita a aproveitamentos hidráulicos, identificam-se dois classificados como "grandes barragens", ambos a montante da área de Projeto:

- Óbidos – com uma capacidade útil de 5,8 Mm^3 e situado a 2,5 km para SE do Projeto;
- Sobrena – com uma capacidade útil de 0,38 Mm^3 e situado a 18 km para SE do Projeto.

As disponibilidades hídricas anuais, contabilizando os valores de escoamento em regime natural e calculados a partir do modelo de precipitação-escoamento, oscilam entre os 17 hm^3 (ano seco) e os 171 hm^3 (ano húmido).

As necessidades para usos consumptivos, de acordo com dados publicados no ano de 2011, descriminam-se da seguinte forma:

- Usos urbanos: 5,824 hm^3/ano;
- Sector industrial (considerando-se 245 instalações industriais na área da bacia): 0,833 hm^3/ano;
- Pecuária: 0,166 hm^3/ano;
- Agricultura (a tipologia com maior peso no consumo de água): 12,845 hm^3/ano (em ano médio); 15,1 hm^3/ano (em ano seco); 17,3 hm^3/ano (em ano muito seco);
- Turismo (campo de golfe do Bom Sucesso): 0,246 hm^3/ano (em ano médio); 0,28 hm^3/ano (em ano seco); 0,313 hm^3/ano (em ano muito seco).

Em ano médio, os usos consumptivos totalizam assim 19,914 hm^3/ano de consumo de água.

Em ano médio as disponibilidades hídricas[2] da bacia do rio Arnóia situam-se nos 93,794 hm^3, sendo que a percentagem de utilização do recurso, igualmente em ano médio, é de apenas 3,1% .

[1] ARH-Tejo, 2011.
[2] PBHRO, 2011.



Figura III.13 - Enquadramento hidrográfico de âmbito regional.

1.4.1. Enquadramento local

A uma escala de maior detalhe (1:25.000) verifica-se que a área de projeto se localiza junto ao limite Norte da sub-bacia (massa de água superficial) com a codificação 04RDW1169, correspondendo à bacia do rio Real.

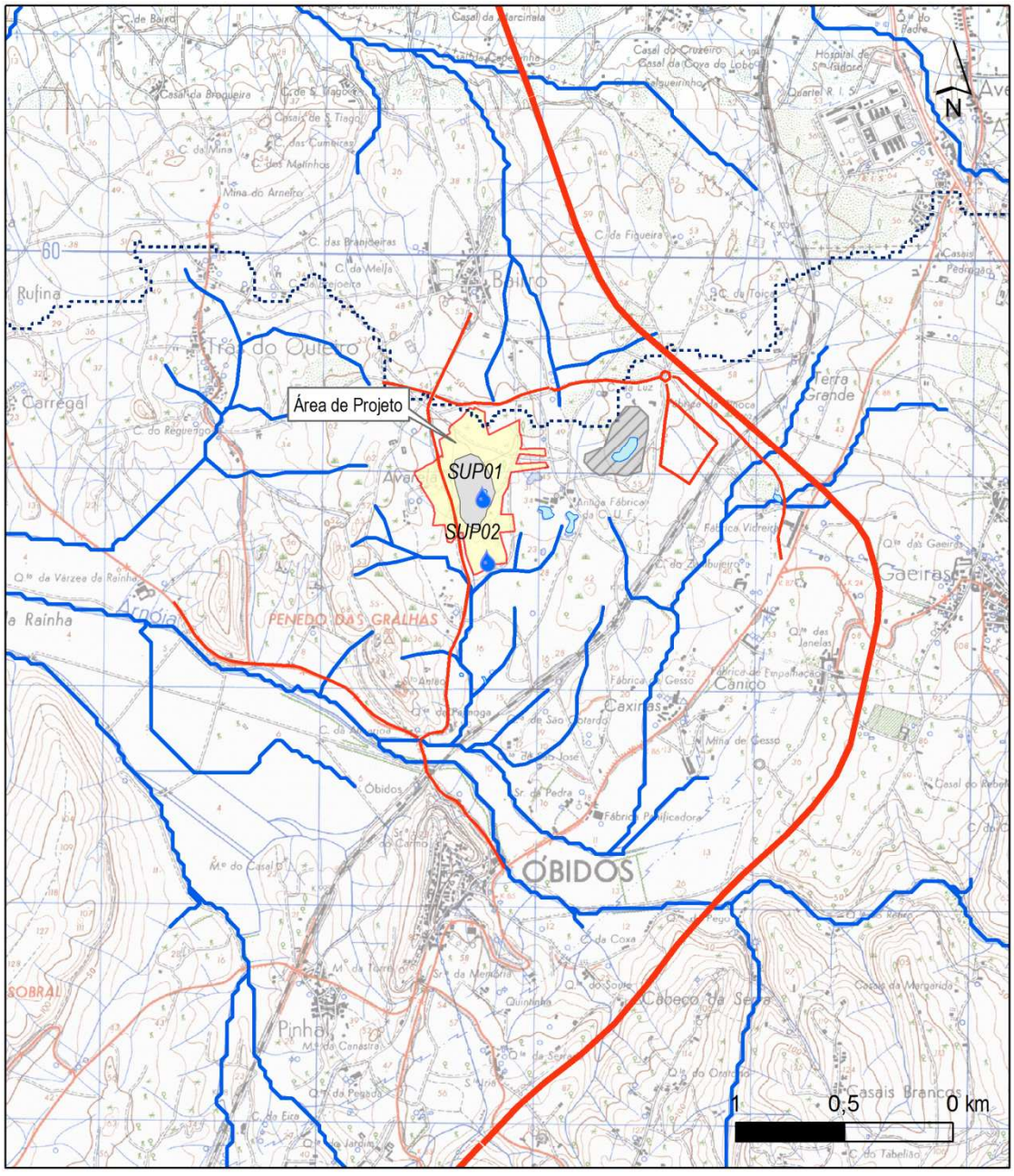
Da Figura III.14 retiram-se (de forma direta ou indireta) as seguintes informações:

- A área drenada a montante do projeto é manifestamente inferior a 1 km^2;
- A linha de água principal é o rio Arnóia, com aproximadamente 27 km de extensão e declive longitudinal de 0,3% no troço a Sul da área de Projeto;
- A área de projeto encontra-se a cerca de 900 m do rio Arnóia, em área já intervencionada. A 600 metros para Este e, na mesma sub-bacia hidrográfica, ocorre uma outra área intervencionada (pedreira);
- O escoamento superficial na área de projeto, consequência da precipitação, é pontual e de curta duração. O escoamento que se observa no interior da corta relaciona-se com a existência de pequenas nascentes de água com circulação subterrânea.

No decorrer de visita de campo, realizada em 11 de Setembro de 2014, observou-se acumulação superficial de água nos locais identificados na Figura III.14 como "SUP01" e "SUP02". Algumas características destes locais visitados encontram-se sintetizadas no Quadro III.5.

Quadro III.5 - Breve descrição dos locais visitados no dia 11 de Setembro de 2014.

LOCAL DE OBSERVAÇÃO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (WGS84)	COMENTÁRIOS
SUP 01	39,37741 N / 9,15535 W	Acumulação de água no fundo da corta, predominantemente com origem em nascentes a meia-encosta.
SUP02	39,37477 N / 9,15506 W	Pequena acumulação de águas da chuva.



Legenda

- Acumulações superficiais de água
- Corta actual do Projeto
- Rede hidrográfica principal
- Acumulações superficiais de água
- Linha de cumeada (separação de sub-bacias)
- Corta de pedreira vizinha
- Auto-estrada
- Estradas asfaltadas

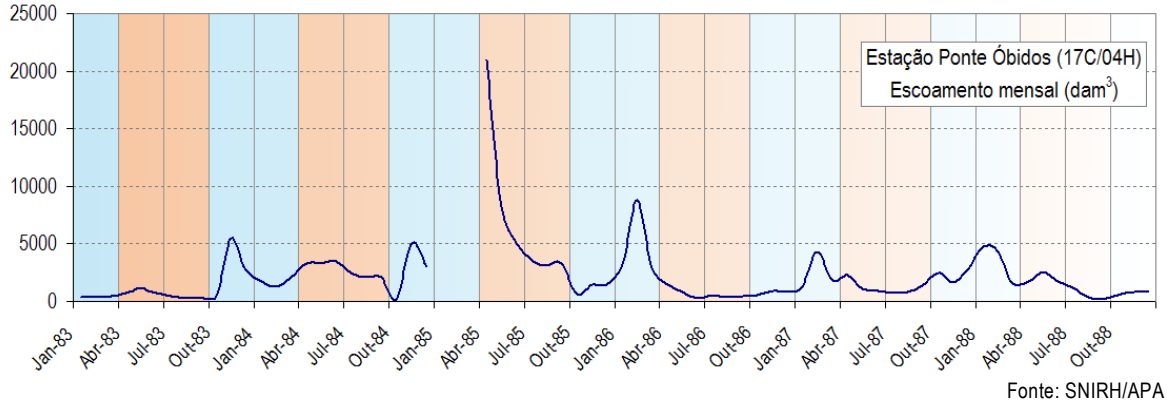
Figura III.14 – Enquadramento hidrográfico local da área de Projeto.

1.4.2. Regime hidrológico

Para a análise do regime hidrológico na envolvente da área de projeto pesquisou-se a rede hidrométrica da base de dados do SNIRH (Sistema Nacional de Informação dos Recursos Hídricos). As estações hidrométricas 17C/03H (Óbidos) e 17C/04H (Ponte Óbidos) encontram-se a cerca de 1,5 km da área de projeto, não se considerando, contudo, representativa dos escoamentos superficiais ali existentes, atendendo às significativas diferenças de áreas drenadas.

Ainda assim, e a título exemplificativo, exibe-se na Figura III.15 a evolução dos escoamentos mensais registados na estação Ponte Óbidos, a qual drena uma área de 107 km^2, destacando-se a significativa variabilidade sazonal dos volumes escoados.

Não são assim expectáveis, nem escoamentos superficiais significativos, nem escoamentos duradouros, na proximidade da área de implantação do projeto.



Fonte: SNIRH/APA

Figura III.15 - Escoamento mensal (dam^3) registado na estação Ponte Óbidos (17C/04H) entre Janeiro 1983 e Dezembro 1988.

1.5. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

1.5.1. Considerações iniciais

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

- Enquadramento regional - tendo-se coletado, na bibliografia disponível, a informação tida por relevante para o EIA;
- Realização de um inventário de pontos de água, tendo em vista pormenorizar, ao nível local, o modelo conceptual de funcionamento hidráulico estabelecido para a região.

1.5.2. Enquadramento hidrogeológico regional

Em termos hidrogeológicos[1], a área de intervenção insere-se no Sistema Aquífero Caldas da Rainha / Nazaré, parte integrante da unidade hidrogeológica "Orla Ocidental".

Este sistema aquífero ocupa uma área de 166 km^2, situando-se entre Pataias (Alcobaça), a Norte, e Columbeira (Bombarral), a Sul (Figura III.16).

Em termos geológicos (estratigráficos), as formações aquíferas deste sistema são de idade pliocénica e assentam, em geral, sobre o complexo evaporítico hetangiano. Litologicamente, a formação da base é constituída por areias marinhas fossilíferas do Pliocénico superior, que assentam sobre a Formação de Dagorda.

Segundo Cabral (1995) *in* Almeida *et al.* (2000), a espessura desta formação oscila entre 20 a 35 m. Seguem-se areias continentais, com leitos de lenhitos e diatomitos, também do Pliocénico superior. É possível encontrar alguns seixos e, por vezes, uma ou mais bancadas delgadas de calcário arenítico e de conglomerados. As formações pliocénicas são cobertas nalgumas áreas por aluviões modernas, sendo particularmente representativa a mancha situada entre Alfeizerão e S. Martinho do Porto.

Em termos tectónicos, a geometria dos depósitos que preenchem o Vale Tifónico das Caldas da Rainha e da Nazaré e que constituem o reservatório do sistema aquífero, está intimamente relacionada com a génese daquela estrutura e com os esforços que afetaram o conjunto. A génese da estrutura diapírica das Caldas da Rainha-Nazaré, bem como outras da Orla, está relacionada, por um lado, com a ocorrência de falhas profundas que afetam o soco hercínico, e por outro, com a presença do complexo evaporítico hetangiano, com um comportamento plástico, cuja ascensão deformou e perfurou a cobertura sedimentar.

Os esforços tectónicos que afetaram os depósitos pliocénicos estão na origem de uma geometria complexa, bem expressa não só pela presença de deformações locais, por vezes muito intensas, mas também nas variações de espessura que se observam.

[1] Baseado maioritariamente no trabalho "Sistemas Aquíferos de Portugal Continental" (Almeida *et al.*, 2000).

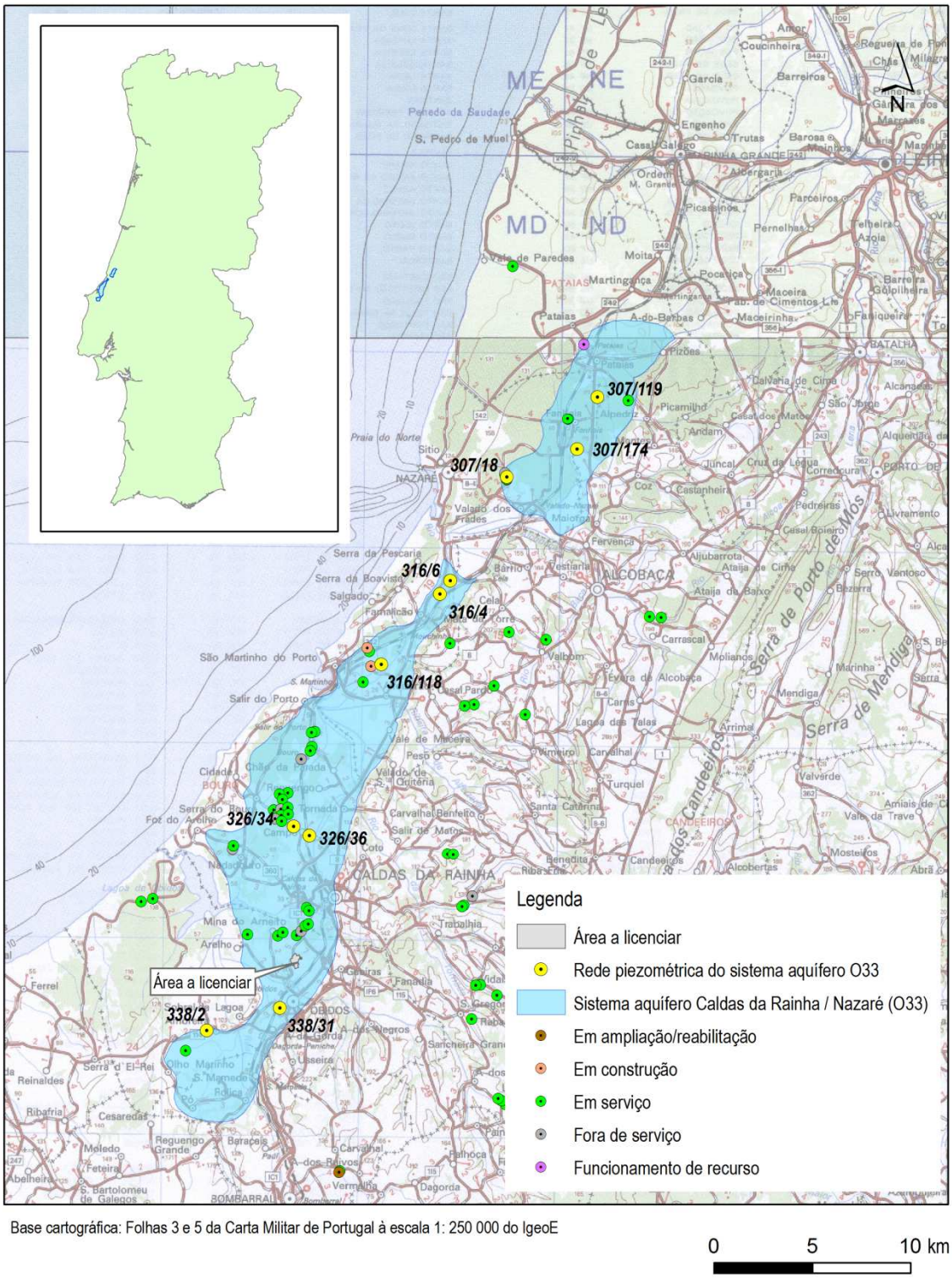


Figura III.16 – Enquadramento geográfico do Sistema Aquífero Caldas da Rainha-Nazaré, localização da rede piezométrica do SNIRH e localização de captações para abastecimento público.

1.5.2.1. Características hidrogeológicas gerais

A complexidade dos processos que originaram a estrutura do Vale Tifónico das Caldas da Rainha-Nazaré permite imaginar que a geometria dos depósitos que o preencheram é muito variável e imprevisível. A presença, ou ausência, de intrusões evaporíticas alteram a espessura saturada do sistema e, consequentemente, a produtividade das captações nele executadas.

Foram analisados 103 furos, no diapiro das Caldas da Rainha, que se encontram implantados nas formações plio-plistocénicas, alguns dos quais (88 furos) não chegam a atingir as Margas de Dagorda que se encontram subjacentes, pelo que a espessura considerada será mínima. Outros, no entanto, atravessam completamente as formações plio-plistocénicas (15 furos) e atingem as formações da Dagorda, sendo nestes a espessura real naquele ponto. Em termos estatísticos, verifica-se que a espessura máxima é de aproximadamente 150 m e a média de 70 m.

A Norte da localidade de Alfeizerão encontram-se as espessuras mais elevadas do plio-plistocénico. Todas as captações analisadas nesta zona apresentam valores de espessura superiores a 100 m, ultrapassando em alguns casos os 150 m sem atingir as formações das margas da Dagorda.

As formações plio-plistocénicas do vale tifónico das Caldas da Rainha incluem, por vezes, alguns níveis de lenhitos, com continuidade lateral significativa nalguns locais.

Em 30 furos foram encontrados estes níveis, com espessuras a variarem entre os 0,5 e os 14,5 m. Nalgumas captações encontram-se 2 ou 3 níveis sobrepostos, separados por níveis mais ou menos arenosos. Nas captações próximas da localidade do Nadadouro existe pelo menos um nível de argilas ou areias finas com lenhitos, com continuidade lateral significativa, tendo espessuras a variar entre 2 e 14,5 m. Para Norte das Caldas da Rainha estes níveis com lenhitos também apresentam continuidade lateral e espessuras variáveis, entre 0,5 e 12 m.

Quanto ao vale tifónico da Nazaré, de um total de 21 pontos de água, apenas três atingem as Margas de Dagorda. A espessura das formações pliocénicas, neste caso, é de 42 m, em Valado de Frades. Mas outros furos, no mesmo local, que não atingem as formações da base, atravessam mais de 50 m de espessura de areias. É em Valado de Frades e Águas Belas que se conhecem furos com maior profundidade que só atravessaram as formações pliocénicas, com os valores a variarem entre 21 e 51 m.

O sistema aquífero tem um carácter multicamada, livre a confinado, apresentando algumas captações, aquando da sua construção, níveis piezométricos situados acima da cota do terreno.

1.5.2.2. Parâmetros hidráulicos e produtividade

A análise dos resultados dos ensaios de caudal, efetuados em diversas captações do Vale Tifónico das Caldas da Rainha, permite concluir que os menores rendimentos específicos ocorrem sobretudo a Sul e Poente da zona do Ameal e, pelo contrário, os valores mais elevados são mais frequentes nas zonas de Nadadouro-Espinheira-Talvei, diminuindo progressivamente para S e SE, à medida que as Margas de

Dagorda ocorrem a menor profundidade[1]. As transmissividades, para o mesmo vale tifónico, estimadas a partir de caudais específicos, variam entre 30 e 450 m²/dia.[2]

Quanto ao vale tifónico da Nazaré, verifica-se que a zona mais produtiva se situa em Águas Belas, na parte mais a SW do sistema, onde também se observam os maiores rendimentos específicos. Como foi referido, é nesta área que as espessuras conhecidas das formações pliocénicas, são maiores. Para este vale tifónico, as transmissividades obtidas a partir da estimativa de 26 caudais específicos, variam entre 8 e 570 m²/dia, situando-se os valores mais frequentes entre 130 e 440 m²/dia.

As estatísticas dos caudais de exploração de 10 captações do vale tifónico da Nazaré apresentam-se no Quadro III.6.

Quadro III.6 -Produtividade das captações instaladas no Vale Tifónico da Nazaré (L/s).

MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	Q_1	MEDIANA	Q_3	MÁXIMO
12,5	6,5	3	7,6	11,8	19,4	20

As estatísticas principais, calculadas a partir de 60 dados de caudais de exploração do vale tifónico das Caldas da Rainha, constam do Quadro III.7.

Quadro III.7 -Produtividade das captações instaladas no Vale Tifónico das Caldas da Rainha (L/s).

Média	Desvio padrão	Mínimo	Q_1	Mediana	Q_3	Máximo
13,6	9,8	1,1	4,8	10,0	21,0	36,0

1.5.2.3. Análise espaço-temporal da piezometria

No relatório "Sistemas Aquíferos de Portugal Continental", publicado no ano 2000, afirmava-se não se dispor de dados de níveis que permitissem esboçar uma caracterização das principais tendências da superfície piezométrica. Lê-se nesse mesmo trabalho: "*Uma análise de alguns relatórios de sondagens efetuadas para captação de água, permitem verificar que, alguns dos níveis por elas intersectados são artesianos, por vezes repuxantes. A presença de polos de captação importantes, para abastecimento público, originou algumas depressões locais na superfície piezométrica. No vale tifónico das Caldas da Rainha, os rebaixamentos mais acentuados verificam-se na área de Nadadouro e Espinheira e os menos acentuados na área do Ameal. Segundo Saraiva e Peixinho de Cristo (1994) esta última zona funcionaria como área de possível descarga do sistema aquífero*."

Mais recentemente, no Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste, a análise da tendência de evolução dos níveis piezométricos na massa de água subterrânea Caldas da Rainha–Nazaré apresenta, como avaliação final, uma tendência de descida. Contudo, esta apreciação baseia-se num conjunto de nove estações onde, para três, não existem valores suficientes, três estações apresentam-se sem tendência de descida dos valores, e outras três com tendência de descida dos níveis. No próprio documento se reconhece que "*a extensão das séries e a irregularidade dos períodos de medição dos níveis não permite com segurança confirmar uma tendência de descida*".

[1] Saraiva e Peixinho de Cristo, 1994 *in* Almeida *et al.*, 2000.

[2] *Idem.*

1.5.2.4. Balanço hídrico

Na sua generalidade, a alimentação do sistema aquífero faz-se por recarga direta das precipitações ou, eventualmente, a partir de alguns troços de cursos de água influentes. Os recursos do sistema provavelmente situam-se entre os 16 e os 20 hm^3/ano. Este intervalo foi obtido considerando a área do sistema e uma recarga média situada entre 15 a 20% da precipitação média local, cerca de 650 mm.

No Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste, considera-se a recarga como 29% da precipitação, a qual exibe o valor médio de 761 mm.

As extrações para abastecimento público para o concelho de Caldas da Rainha situam-se próximo dos 6 hm^3/ano e as do concelho de Nazaré próximo dos 2 hm^3/ano. Não existem dados que permitam uma estimativa das saídas para a indústria e agricultura. No entanto, é provável que o seu valor se situe próximo do das saídas para abastecimento público.

As estimativas anteriores apoiam a conclusão de Saraiva e Peixinho de Cristo (1994) que consideram que o sistema se encontra atualmente sub-explorado.

1.5.2.5. Rede piezométrica do SNIRH/APA

O Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) possui para o sistema aquífero nove pontos de medição de níveis piezométricos. Algumas características desses pontos são apresentadas no Quadro III.8 e a sua localização exibida na Figura III.16.

A evolução temporal dos níveis piezométricos encontra-se representada na Figura III.17. Uma análise expedita dos dados projetados permite concluir que:

- Os pontos 307/18; 326/36; 338/02 e, 338/31 se encontram em equilíbrio, ou seja não se destaca nenhuma tendência de subida ou descida dos níveis piezométricos;
- Os pontos 316/118 e 326/34 exibem subida ligeira dos níveis piezométricos para o período de observações considerado enquanto os pontos 316/6 e 307/119 exibem ligeira descida;
- Algo de anómalo se passou com o ponto de amostragem 316/4, levando ao seu abandono da rede.

Quadro III.8 -Algumas características dos pontos de medição de níveis piezométricos.

Referência	M (m)	P (m)	Altitude (m)	Período de medições	Valor máximo (m)	Valor mínimo (m)
307/18	122660	292880	20	NOV 00 – MAR 13	19,50 (JUL 2011)	16,18 (NOV 2009)
307/119	127270	297000	65,31	NOV 00 – NOV 11	45,41 (MAR 2001)	25,48 (OUT 2011)
316/4	119250	286930	7	NOV 00 – MAR 03	7,25 (DEZ 2000)	-15,72 (AGO 2002)
316/6 (P1)	119780	287620	7	NOV 00 – MAR 13	6,87 (MAR 2003)	3,10 (JUN 2005)
316/118 (AC3)	116260	283370	15	NOV 00 – AGO 04	9,82 (FEV 2004)	5,90 (NOV 2000)
326/34	111800	275120	33	NOV 00 – MAR 13	33,00 (2003)	< 26,00 (2009)
326/36	112610	274660	16	MAR 86 – MAI 94	15,08 (MAR 1991)	12,36 (SET 1986)
338/2	107380	264700	25	ABR 86 – MAR 13	21,43 (JAN 2001)	10,77 (DEZ 2004)
338/31	111100	265860	26	DEZ 00 – MAR 13	25,91 (MAR 2006)	21,72 (OUT 2005)

A heterogeneidade hidrogeológica deste sistema aquífero (ou massa de água subterrânea) é em parte evidenciada pelas diferentes ordens de grandeza das amplitudes piezométricas.

Assim, no ponto 326/36 (6 km a Norte da área do Projeto), onde já foram efetuadas 100 leituras, regista-se uma amplitude máxima de 2,72 m, enquanto no ponto 307/119, com 111 leituras (medições), essa amplitude se cifra nos 19,93m (Quadro III.9).

Quadro III.9 -Número de medições efetuadas (n) e, amplitudes (Δ) dos níveis piezométrico.

Referência	Breve descrição do ponto de água	n	Amplitude (m)
307/18	Furo vertical com 26 metros de profundidade	127	3,32
307/119	Furo vertical com 75 metros de profundidade.	111	19,93
316/4	Furo vertical com 95,5 metros de profundidade. Ralos entre os 56,5 m e os 74,3 m.	22	22,97
316/6 (P1)	Furo vertical com 149 metros de profundidade. Ralos entre os 65 m e os 97 m. Captação para abastecimento de unidade industrial.	129	3,77
316/118 (AC3)	Furo vertical, sem dados adicionais.	35	3,92
326/34	Poço com 7 metros de profundidade.	110	7,00
326/36	Furo vertical, sem dados adicionais.	100	2,72
338/2	Furo vertical com 66 metros de profundidade. Ralos entre os 18 m e os 48 m.	217	10,66
338/31	Poço com 7 metros de profundidade.	130	4,19

O ponto de água subterrânea 338/31 (poço), o mais próximo da área de Projeto, pertencente à rede piezométrica do INAG (ainda que a 2,6 km de distância), e possui níveis piezométricos compreendidos entre as cotas 21,72 e 25,91 (equivalente a profundidades do nível freático entre os 0,09 m e 4,28 m).

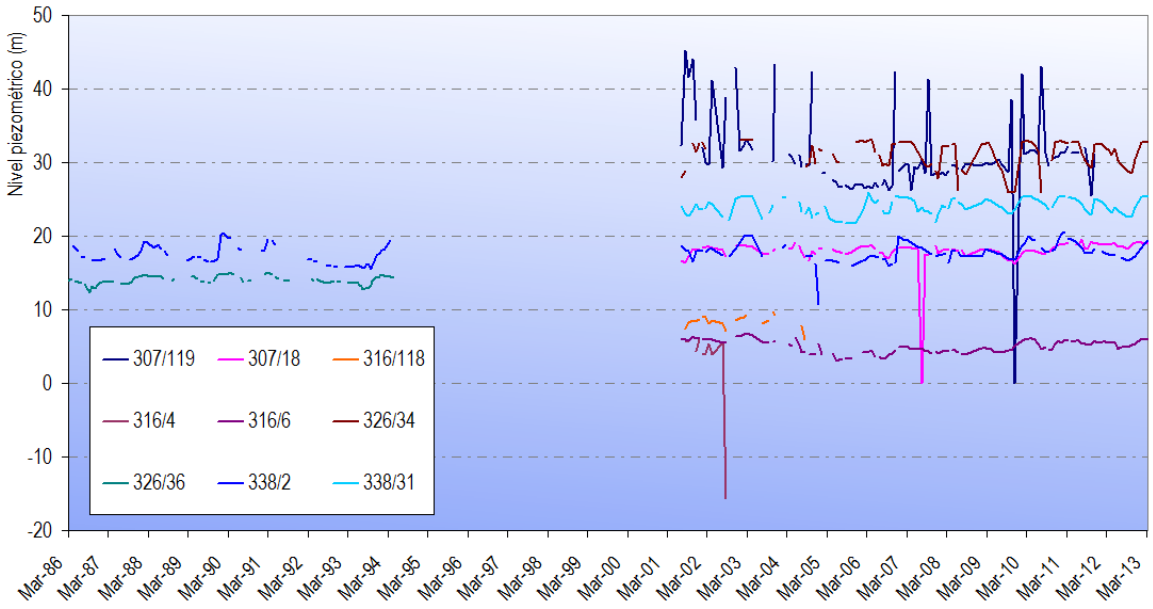


Figura III.17 - Evolução dos níveis piezométricos dos furos da rede do INAG pertencentes ao Sistema Aquífero Caldas da Rainha–Nazaré.

1.5.3. Enquadramento hidrogeológico local

Para o enquadramento hidrogeológico local consideraram-se dados provenientes da Administração da Região Hidrográfica (ARH) do Tejo, levantamentos de campo efetuados na área de Projeto e consulta de imagens disponíveis no programa *GoogleEarth Pro.*

A área de Projeto situa-se no Vale Tifónico das Caldas da Rainha, a aproximadamente 1,5 km para Norte de Óbidos. As formações geológicas subjacentes são constituídas por calcários e margas do Jurássico (denominadas de "margas e calcários de Dagorda"), com interesse regional e local para abastecimento público e particular.

Na sequência dos reconhecimentos de campo realizados no dia 11 de Setembro de 2014, não foi identificada qualquer captação de água subterrânea licenciada dentro da área de Projeto. Contudo, contabilizaram-se algumas pequenas nascentes no interior da corta, destacando-se a referenciada como "SUBT01", pelo facto de ser a que exibia, à data, maior caudal.

As características dos pontos de água disponibilizados pela ARH-Tejo, e dos pontos de água identificados no terreno encontram-se descritas no Quadro III.10. As localizações encontram-se na Figura III.18 e na Figura III.19.

A área de Projeto encontra-se numa região de recarga do sistema aquífero, potenciada por algumas escavações existentes no local e na envolvente próxima. Da análise[1] da Figura III.18 constata-se a inexistência de acumulações de água significativas que possam sugerir a interceção do nível freático regional.



Fonte: GoogleEarthPro

Figura III.18 - Imagem de satélite da área de Projeto e envolvente mais próxima datada de 2012.

Da consulta efetuada ao Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais (INSAAR) constatou-se que as captações públicas de água subterrânea mais próximas da

[1] Imagem capturada em Junho de 2012, acessível ao público através do *software GoogleEarth Pro.*

área de Projeto se encontram a mais de 900 metros de distância, para Norte (o furo mais próximo corresponde à captação F.RA2).

Da consulta efetuada às portarias publicadas em Diário da República e de acordo com informação disponibilizada pela ARH-Tejo referentes a perímetros de proteção de captações de água subterrânea para abastecimento público, constata-se que a pedreira se encontra fora dos limites de quaisquer perímetros aprovados. O polo de extração denominado "Ameal", com perímetros aprovados e publicados na Portaria nº129/2011 de 1 de Abril, encontra-se a mais de 2 km da área de Projeto.

Quadro III.10 - Pontos de água subterrânea inventariados na envolvente da área de Projeto.

REFERÊNCIA	OBSERVAÇÕES
SUBT01	Nascente a meia encosta, no interior da corta. O caudal estimado a 11/09/2014 foi de 0,7 L/s.
74019	Furo vertical com 20 metros de profundidade. Finalidade: Rega e atividade industrial. Número de licença de exploração: 2012.000626.000.T.A.CA.SUB. Dista 1,0 km para NE da área de Projeto.
74795	Furo vertical com 46 metros de profundidade. Finalidade: Rega. Número de licença de exploração: 0325/03-DSMA-DMA. NHE = 24m e NHD = 36m para um caudal de 2 L/s, medidos em Janeiro de 2002. Dista 0,9 km para NW da área de Projeto.
73931	Furo vertical com 96 metros de profundidade. Finalidade: Rega e atividade industrial. Número de licença de exploração: 2012.000627.000.T.A.CA.SUB. Dista 0,8 km para NNE da área de Projeto.
74565	Número de licença provisória: 077/00-DAS-DRH. Dista 0,5 km para N da área de Projeto.
99748	Poço com 6 metros de profundidade. Finalidade: Rega. Número de licença de exploração: GOE-01380-OFI-2011. Dista 0,6 km para NW da área de Projeto.
89749	Número de licença provisória: 282/06-DSGA-DDH. Dista 1,0 km para NE da área de Projeto.
98482	Furo vertical com 120 metros de profundidade. Finalidade: Rega. Número do processo: ARHT/GOE/1893.11/R/TU. Dista 1,0 km para WNW da área de Projeto.
75080	Número de licença provisória: 020/02-DSMA-DMA. Dista 0,9 km para W da área de Projeto.
102077	Furo vertical com 110 metros de profundidade. Finalidade: Rega. Número de licença provisória: 02978.2013.GOE.R. Dista 0,8 km para W da área de Projeto.
94584	Número do processo: ARHT/GOE/5075.09/R/TU. Dista 0,5 km para WNW da área de Projeto.
75079	Número de licença provisória: 019/02-DSMA-DMA. Dista 0,6 km para WNW da área de Projeto.
86271	Furo vertical com 42 metros de profundidade. Finalidade: Rega. Número de licença de exploração: 0170/05-DSGA-DDH. Tubos-ralo entre os 23 e os 29 metros de profundidade. Dista 0,4 km para NW da área de Projeto.
99126	Charca com 4 metros de profundidade. Finalidade: Abeberamento animal. Número de licença provisória: GOE-00946-OFI-2011. Junto ao limite Este da área de Projeto.
93775	Número de licença provisória: ARHT/0945.09/R/A.CA.F. Dista 0,7 km para ENE da área de Projeto.
87302	Número de licença provisória: 291/04-DSMA-DMA. Dista 0,4 km para W da área de Projeto.
100879	Furo vertical com 200 metros de profundidade. Finalidade: rega. Número de licença provisória: 02803.2012.GOE.R. Dista 0,2 km para W da área de Projeto.
90500	Número de licença provisória: 44/07/POO/338. Dista 1,0 km para E da área de Projeto.
91511	Número do processo: 44/97/POO338. Dista 1,0 km para E da área de Projeto.
77063	Furo vertical com 27 metros de profundidade. Finalidade: consumo humano. Caudal de ensaio = 1,5 L/s. Número do processo: 058/97/POO/338. Dista 1,1 km para E da área de Projeto.
89693	Furo vertical. Finalidade: rega. Número de licença provisória: 2011.000190.001.T.A.CA.PES. Dista 1,0 km para E da área de Projeto.
96824	Captação superficial. Número de licença provisória: ARHT/2992.10/R/A.CA.S. Dista 1,0 km para SW da área de Projeto.

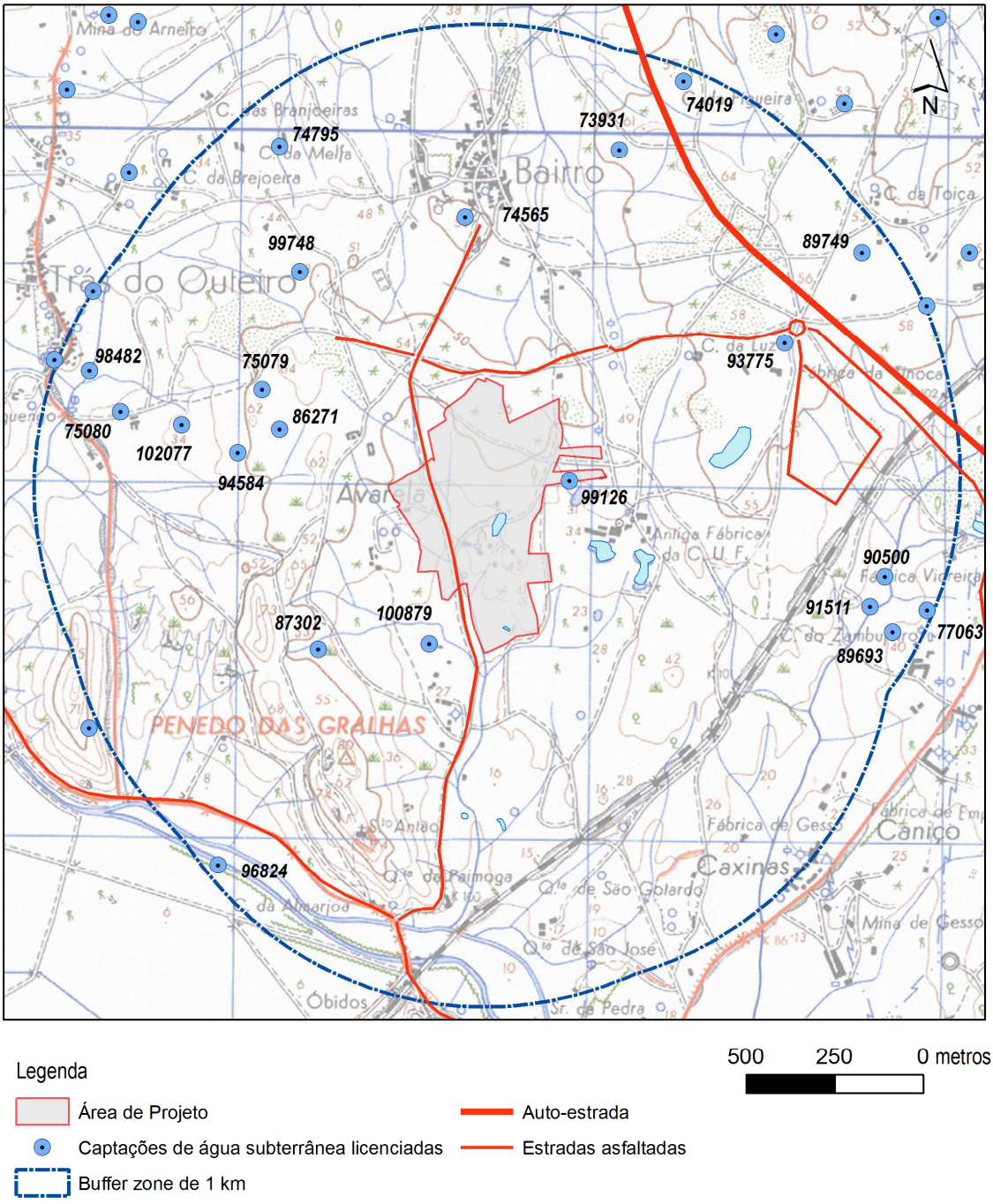


Figura III.19 - Enquadramento da área de Projeto e localização de pontos de água subterrânea licenciados.

1.6. QUALIDADE DAS ÁGUAS

1.6.1. Enquadramento legal

A avaliação da qualidade da água é 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, revisto pelo Decreto-Lei nº306/2007 de 27 de Agosto.

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

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

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

Em 2010, foi publicado 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 do diploma, 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

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

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

Outro aspeto importante, com eventuais consequências sobre a qualidade das águas superficiais e/ou subterrâneas, tem a ver com a possibilidade de ocorrência de situações acidentais anómalas, associadas a derrames de óleos (novos ou usados), combustíveis ou outras substâncias tóxicas ou perigosas.

No caso em estudo, a drenagem das águas residuais provenientes das instalações sociais processa-se para uma fossa séptica estanque esgotada periodicamente por entidades credenciadas para o efeito não constituído, por isso, fonte de contaminação. O combustível usado na exploração não é aqui armazenado e, os óleos usados são armazenados em recipientes estanques (Figura III.20) e recolhidos por empresa credenciada para o efeito.



Figura III.20 - Armazenamento de óleos na área de Projeto.

1.6.3. Potenciais contaminantes aquáticos associados a atividades na envolvente da área de intervenção

Ao nível do sistema aquífero identificam-se diversos tipos de atividades/usos do solo que, potencialmente podem provocar degradação da qualidade da água subterrânea subjacente, quer por incidente (*e.g.* incorreto acondicionamento de substâncias perigosas) quer por acidente (e.g. acidente rodoviário com derrame de combustível). Destacam-se os postos de abastecimento de combustível, lixeiras encerradas, minas abandonadas, explorações pecuárias, cemitérios e ETAR's.

Na envolvente próxima da área de Projeto, para além dos espaços florestais e silvo-pastoris que não geram contaminantes para o meio hídrico, coabitam outros tipos de ocupação do território passíveis de induzirem contaminação das águas, dos quais se destacam:

- Explorações pecuárias;
- Indústria extrativa;
- Agricultura intensiva;
- Estradas nacionais e autoestrada.

1.6.4. Qualidade das águas superficiais

Para a caracterização regional da situação de referência em termos de qualidade das águas superficiais consultou-se o SNIRH[1]. A pesquisa efetuada na envolvente da área de projeto permitiu identificar como estação mais próxima a estação 17C/04 – Ponte Óbidos, encontrando-se a mesma a 1,5 km para Sul da área de Projeto. Ainda que a sua representatividade não seja inequívoca (uma vez que se encontra a montante do Projeto), exibem-se no Quadro III.11 as classificações da qualidade da água e os parâmetros responsáveis por tais classificações, para o período compreendido entre 1995 e 2008 (série de 14 anos).

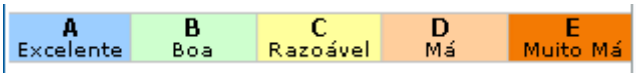
Uma análise sumária do Quadro III.11 permite concluir que:

- Não existe uma tendência consistente de melhoria ou degradação da qualidade da água ao longo da série de dados;
- Predominam as classificações de " Muito Má" para a qualidade da água monitorizada;
- Os principais parâmetros responsáveis por estas classificações são o fósforo, os fosfatos e o azoto amoniacal.

Para corroborar a má qualidade das águas superficiais da região, nomeadamente as águas do rio Arnóia, exibem-se no Quadro III.12 e no Quadro III.13 amplitudes de concentrações de alguns dos parâmetros monitorizados na estação Ponte Óbidos (17C/04). Os resultados analíticos são confrontados com os valores normativos VMR e VMA constantes no Anexo XXI (Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais) e no Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega) do Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de Agosto.

[1] http://snirh. pt/.

Quadro III.11 - Anuário da qualidade da água superficial na estação 17C/04 (Ponte Óbidos).

ANO	CLASSIFICAÇÃO	PARÂMETROS RESPONSÁVEIS
1995	E	Carência bioquímica de oxigénio; Fosfatos; Azoto amoniacal e, Fósforo.
1996	E	Oxidabilidade; SST; Fósforo; Azoto amoniacal e, Fosfatos.
1997	E	Oxidabilidade; Azoto amoniacal; Fósforo e, Fosfatos.
1998	E	Fosfatos; Azoto amoniacal; Fósforo e, Carência bioquímica de oxigénio.
1999	E	Azoto amoniacal; Fósforo e, Fosfatos.
2000	E	Azoto amoniacal; Oxidabilidade e, Fosfatos.
2001	E	SST e Fósforo.
2002	E	SST; Fosfatos; Azoto amoniacal e, Fósforo.
2003	E	Fósforo; SST e, Manganês.
2004	E	Fosfatos.
2005	E	Fosfatos; Condutividade e, Fósforo.
2006	E	Fósforo.
2007	D	Manganês.
2008	D	Manganês.
Legenda	 **C** – Águas com qualidade aceitável, suficiente para irrigação, para usos industriais e produção de água potável após tratamento rigoroso. Permite a existência de vida piscícola (espécies menos exigentes) mas com reprodução aleatória; apta para recreio sem contacto directo; **D** – Águas com qualidade medíocre, apenas potencialmente aptas para irrigação, arrefecimento e navegação. A vida piscícola pode subsistir, mas de forma aleatória; **E** – Águas extremamente poluídas e inadequadas para a maioria dos usos.	

Quadro III.12 - Estatísticas de parâmetros monitorizados na estação Ponte Óbidos (17C/04), confrontadas com valores normativos do Anexo XXI do DL 236/98.

PARÂMETRO	N	MÍNIMO	MEDIANA	MÁXIMO	ANEXO XXI DO DL 236/98	
					VMA	% VIOLAÇÕES VMA
Azoto amoniacal (mg NH_4/L)	223	< 0,01	0,59	31,24	1,3	34 %
CBO_5 (mg/L)	201	< 3	5	85	5	49 %
CQO (mg/L)	55	6	28	284	-	-
Fósforo Total (mg/L)	149	0,037	0,32	13,6	1	18 %
Ortofosfato Total (mg/L P_2O_5)	205	<0,11	0,42	6,03	-	-
Oxigénio dissolvido (% sat.)	11	70	85	104	50	0 %
pH - campo (-)	129	7,0	7,9	8,7	5 – 9	0 %

Quadro III.13 - Estatísticas de parâmetros monitorizados na estação Ponte Óbidos (17C/04).

PARÂMETRO	N	MÍNIMO	MEDIANA	MÁXIMO	ANEXO XVI DO DL 236/98	
					VMR / VMA	% VIOLAÇÕES
Alumínio (mg/L)	14	0,01	0,02	0,78	5 / 20	0 %
Coliformes Fecais (MPN/100mL)	175	40	3300	1300000	100 / -	91 % / -
Manganês total (mg/l)	21	0,10	0,32	1,13	0,2 / 10	71 % / 0 %
pH - campo (-)	129	7,0	7,9	8,7	6,5-8,4 / 4,5 – 9,0	1 % / 0 %
Sólidos suspensos totais (mg/L)	223	< 5	20	10750	60 / -	24 % / -

De uma análise sumária do Quadro III.12 e do Quadro III.13, destacam-se:

- A enorme variabilidade temporal (situação típica em águas superficiais) dos parâmetros considerados (ex. o valor máximo da carência química de oxigénio é 47 vezes superior ao valor mínimo registado; a concentração máxima de alumínio é 78 vezes superior à concentração mínima observada);
- A contaminação de origem orgânica, praticamente permanente, da água do rio Arnóia por coliformes. Em 91% das amostragens foi excedido o VMR (considerando a utilização da água para rega) no que respeita aos coliformes fecais;
- A ausência de situações de transgressão dos valores normativos para os parâmetros alumínio e pH.

Conclui-se deste modo que a água do rio Arnóia, junto da ponte de Óbidos, não se encontra apta para ser utilizada na rega, devido principalmente à sua contaminação bacteriológica.

A evolução temporal da concentração de sólidos suspensos totais (o parâmetro que assume maior relevo sobre a qualidade da água nas atividades de extração mineral de inertes a céu aberto) monitorizadas entre Abril de 1989 e Dezembro de 2013, na estação Ponte Óbidos (17C/04), encontra-se representada na Figura III.21. Destaca-se a enorme variabilidade sazonal de concentrações, função da variabilidade da precipitação típica na região.

Para a caracterização a nível local da situação de referência em termos de qualidade das águas superficiais realizaram-se, no dia 11 de Setembro de 2014, inspeções visuais e monitorização de alguns parâmetros expeditos (Condutividade elétrica, pH e temperatura da água) em dois locais, correspondentes a acumulações superficiais de água, no interior da área de Projeto. A água do fundo da corta foi amostrada e enviada para laboratório de análises de águas. O boletim analítico, detalhado, encontra-se em Anexo I.

Os resultados das medições *in situ* encontram-se no Quadro III.14, enquanto os resultados laboratoriais se apresentam no Quadro III.15. A localização destes pontos está projetada na Figura III.14.

Em nenhum dos locais monitorizados se observou turvação da água provocada pela atividade extrativa (Figura III.22).

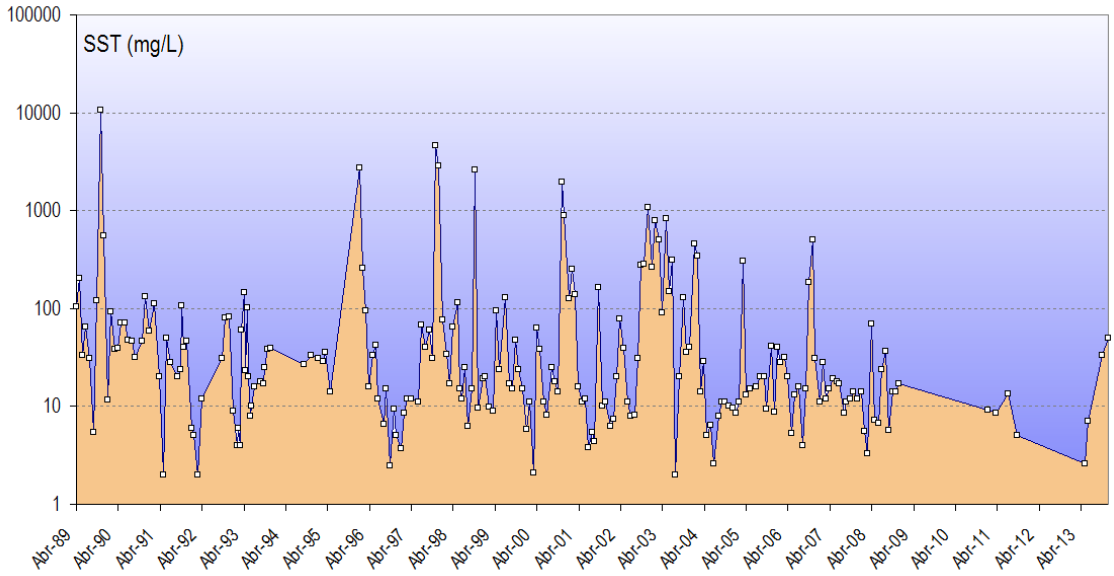


Figura III.21 - Evolução temporal da concentração de SST na estação de qualidade Ponte Óbidos (17C/04).

Quadro III.14 - Parâmetros monitorizados *in situ* em águas superficiais.

	CE (µS/cm)	pH	APARÊNCIA	CHEIRO
SUP01 (acumulação de água no fundo da corta)	3140 (25,0ºC)	8,8 (24,2ºC)	Límpida	Inodora
SUP02 (zona de acumulação de água das chuvas)	1609 (23,9ºC)	8,6 (16,0ºC)	Ligeiramente turva	Inodora

Quadro III.15 - Parâmetros determinados em laboratório.

SUP01 (acumulação de água no fundo da corta)	**CE (µS/cm)**	**pH**	**SST (mg/L)**	**HIDROCARBONETOS (mg/L)**	**HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS (mg/L)**
	3390 (@ 25ºC)	7,88	11,6	< 0,050	Todos, com concentrações inferiores aos respetivos limites de quantificação.
	CQO (mg/L)	**Cl^- (mg/L)**	**NO_3^- (mg/L)**	**NO_3^- - N (mg/L)**	**SO_4^{2-} (mg/L)**
	< 5,0	258	< 0,7	< 0,2	1980

Da consulta do sistema de informação INTERSIG[1] resultou a possibilidade de classificação da linha de água denominada Rio Real (código PT04RDW1169), próxima da área de projeto. A mesma encontra-se classificada como:

- linha de água em risco (artigo 5º da Diretiva-Quadro da Água);
- linha de água com estado químico bom (Estado das águas dos Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas);
- linha de água com estado ecológico medíocre (Estado ou Potencial Ecológico – PGRH – Águas Superficiais).



Figura III.22 - Acumulações superficiais de água, no interior da área de Projeto.

1.6.5. Qualidade das águas subterrâneas

A área de projeto insere-se no Sistema Aquífero Caldas da Rainha-Nazaré, parte integrante da unidade hidrogeológica Orla Ocidental. Este sistema aquífero ocupa uma área de 166 km^2, situando-se entre Pataias (Alcobaça), a Norte e, Columbeira (Bombarral), a Sul, tal como se encontra descrito no Capítulo III 1.5 - Recursos hídricos subterrâneos.

Para a caracterização da situação de referência em termos de qualidade das águas subterrâneas consultou-se:

- o trabalho "Sistemas Aquíferos de Portugal Continental", realizado pela FCUL/INAG e;
- os dados de base do SNIRH;[2]
- os dados de base do INTERSIG;
- o Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste.

Com vista a uma melhor caracterização da qualidade das águas a nível local, mediram-se alguns parâmetros físico-químicos expeditos em águas de pequenas nascentes localizadas no seio da pedreira.

[1] http://intersig.apambiente.pt/intersig/mapas.aspx.
[2] http://snirh.pt.

Deste modo tem-se, do nível regional para o nível local:

- **Caracterização regional baseada no relatório "Sistemas Aquíferos de Portugal Continental"**

Neste relatório é analisado um conjunto de análises químicas (elementos maiores), correspondentes a amostras obtidas em captações de abastecimento público e, referentes a um período compreendido entre 1993 e 1998, para o vale tifónico das Caldas da Rainha. A maioria das águas tem mineralização total moderada, sendo feita a ressalva de que muitas das análises correspondem a diferentes colheitas feitas no mesmo ponto de água. No Quadro III.16 apresentam-se as estatísticas do conjunto de resultados analíticos deste período de seis anos de medições.

Quadro III.16 - Principais estatísticas relativas às águas do vale tifónico das Caldas da Rainha.

	N	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	Q1	MEDIANA	Q3	MÁXIMO
Condutividade (μS/cm)	23	497	247	249	314	361	584	975
pH	128	6,3	0,6	5,1	5,8	6,3	6,6	8,5
Nitritos (mg/L)	26	0,09	0,14	0,003	0,01	0,04	0,097	0,61
Cloreto (mg/L)	65	95,4	58,9	49	62	72	93	262,9
Sulfato (mg/L)	62	72,2	121,1	8,7	25	32,5	50,5	900
Nitratos (mg/L)	51	16,0	15,9	1,5	6,6	10	14,5	58,6
Ferro total (mg/L)	85	0,2	0,3	0,02	0,04	0,1	0,3	1,6
Amónio (mg/L)	11	0,07	0,03	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15
Fluoreto (mg/L)	22	0,26	0,21	0,04	0,13	0,21	0,32	0,81
Fosfatos (mg/L)	31	0,3	0,1	0,04	0,3	0,4	0,4	0,8
Manganês (mg/L)	68	0,06	0,05	0,01	0,01	0,03	0,08	0,2
Oxigénio (mg/L)	107	14,9	19,5	1,5	3,9	5,2	16	83

Numa perspetiva de classificação da qualidade das águas com vista à sua utilização para consumo humano tem-se que, sob o ponto de vista químico, estas águas podem ser consideradas de média qualidade, verificando-se casos de violação dos VMAs[1], nomeadamente no que respeita aos parâmetros nitritos, ferro e manganês. Em relação aos cloretos verifica-se que a totalidade dos resultados excedem o VMR alcançando o valor máximo de 263 mg/L e, em relação à dureza total, a média das águas pode considerar-se como moderadamente dura embora 75% dos valores não ultrapassem os 120 mg/L de $CaCO_3$.

Do ponto de vista bacteriológico, o relatório refere que "*Para os coliformes totais, de 118 análises realizadas, 11 ultrapassam o valor de zero, com um máximo de 24. Para os outros parâmetros microbiológicos determinados (coliformes fecais), só duas apresentam valores positivos*".

[1] VMA = Valor máximo admissível; VMR = Valor máximo recomendado. Valores de norma de qualidade constantes no DL nº236/98 de 1 de Agosto.

No que respeita ao uso agrícola destas águas, a maioria (72,2%) pertence à classe C_2S_1 pelo que representam um perigo de salinização médio e perigo de alcalinização baixo[1]. As restantes águas distribuem-se pelas classes C_3S_1 (16,7%), C_3S_2 (5,6%) e C_4S_3 (5,6%), ou seja, correspondem a águas com um perigo de salinização dos solos médio a muito alto e perigo de alcalinização dos solos baixo a médio.

- **Caracterização regional com base em dados do SNIRH**

Na caracterização de âmbito geográfico regional com base em dados do SNIRH analisaram-se dados analíticos de oito pontos de água da rede de monitorização da qualidade da água subterrânea (Figura III.23). Algumas características destes pontos de amostragem são apresentadas no Quadro III.19, destacando-se a significativa variabilidade em termos de mineralizações totais, as quais se encontram compreendidas entre 292 e 3109 mg/L.

A informação disponibilizada pelo SNIRH sendo complementar da informação disponibilizada no relatório "Sistemas Aquíferos de Portugal Continental" apresenta como vantagens, entre outras:

- Maior atualidade dos dados, compreendidos entre os anos 2001 e 2012;
- Georreferenciação dos locais de amostragem, por vezes com características construtivas das captações associadas.

No Quadro III.17 exibem-se as variações de concentrações de alguns parâmetros físico-químicos e parâmetros microbiológicos monitorizados. De uma análise sumária dos dados constantes nesse Quadro destacam-se:

- A variabilidade temporal de alguns iões maiores:
  - No poço 338/180 a concentração máxima de cloretos é 14 vezes superior ao valor mínimo registado e, a razão concentração máxima/concentração mínima de cálcio é de 10 vezes;
  - No furo 338/86 a concentração máxima registada em magnésio é 25 vezes superior ao valor mínimo registado e, a razão concentração máxima/concentração mínima de nitratos é de três vezes e meia;
  - O ião nitrato regista ainda nos pontos de água 326/232 e 338/184 razões concentração máxima/concentração mínima de, respetivamente, 8,5 vezes e 40 vezes.
- A existência de vários pares ponto de água/parâmetro monitorizado com reduzido número de análises o que compromete qualquer interpretação que se tente efetuar sobre os mesmos. A título de exemplo indicam-se os pares: 326/232 e 338/180 – ião bicarbonato; 338/184 e 338/185 – iões potássio e sódio.
- A violação de valores normativos estabelecidos em diferentes documentos legais por alguns pontos de água subterrânea da rede do SNIRH com a distribuição expressa no Quadro III.18.

De salientar ainda o carácter descontinuado de alguns parâmetros como o potássio e o sódio, cujas últimas determinações datam de colheitas efetuadas em Abril de 2005, ou os hidrocarbonetos totais, cuja quantificação foi interrompida em Abril de 2011.

[1] Classificação do "U. S. Salinity Laboratoty Staff".

Quadro III.17 - Amplitudes de valores de parâmetros monitorizados em pontos de água subterrânea da rede de qualidade do SNIRH / APA.

	BICARBONATO (mg/L)				**CLORETO (mg/L)**				**NITRATO TOTAL (mg/L)**			
	N	Mínimo	Mediana	Máximo	**N**	Mínimo	Mediana	Máximo	N	Mínimo	Mediana	Máximo
326/232	1	-	-	< 25	5	33	46	62	5	13	62	111
338/180	1	-	-	259	14	85	388	1200	16	< 0,8	6	92
338/182	1	-	-	28	11	67	89	121	14	130	222	350
338/183	1	-	-	97	10	85	130	283	15	87	268	510
338/184	1	-	-	343	11	< 20	273	1500	16	< 1	3	40
338/185	1	-	-	38	13	56	72	87	14	< 2	17	23
338/186	-	-	-	-	4	62	63	65	7	3	5,7	6,2
338/86	5	400	408	410	21	73	84	100	18	7	19	25
	SULFATO (mg/L)				**CÁLCIO (mg/L)**				**MAGNESIO (mg/L)**			
	N	Mínimo	Mediana	Máximo	**N**	Mínimo	Mediana	Máximo	N	Mínimo	Mediana	Máximo
326/232	4	23	240	460	2	32	-	88	2	15	-	33
338/180	15	138	251	2000	6	67	397	690	6	0,1	81	150
338/182	14	91	140	180	6	80	109	120	6	14	24	47
338/183	13	72	170	260	6	130	147	169	6	12	26	114
338/184	11	210	1300	1877	6	52	356	688	5	66	81	143
338/185	14	85	130	160	6	24	56	62	6	21	23	28
338/186	7	102	110	160	4	26	30	37	4	21	27,5	28,1
338/86	19	39	54	100	10	120	134	140	10	1,1	16,5	27,1
	POTÁSSIO (mg/L)				**SÓDIO (mg/L)**				**HIDROCARBONETOS TOTAIS (mg/L)**			
	N	Mínimo	Mediana	Máximo	**N**	Mínimo	Mediana	Máximo	N	Mínimo	Mediana	Máximo
326/232	2	22	-	27	1	-	-	30	1	-	-	0,16
338/180	2	3,7	-	4,9	1	-	-	657	4	< 0,05	-	0,19
338/182	2	19,6	-	20	1	-	-	48	3	< 0,01	-	0,15
338/183	2	26	-	31	1	-	-	62	3	0,01	0,04	0,05
338/184	2	3,2	-	3,5	1	-	-	103	2	< 0,02	-	0,02
338/185	1	-	-	4,5	1	-	-	39	1	-	-	0,23
338/186	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
338/86	4	1	-	2,3	4	58	-	61	8	< 0,02	-	0,34
	COLIFORMES FECAIS (MPN / 100mL)				**COLIFORMES TOTAIS (MPN / 100mL)**							
	N	Mínimo	Mediana	Máximo	**N**	Mínimo	Mediana	Máximo				
326/232	1	-	-	0	1	-	-	0				
338/180	2	-	-	0	2	4	-	47				
338/182	2	0	-	8	2	13	-	1100				
338/183	2	1	-	13	2	25	-	4200				
338/184	2	0	-	260	2	> 80	-	45000				
338/185	6	-	-	0	6	-	-	0				
338/186	1	-	-	0	1	-	-	0				
338/86	15	-	-	0	15	-	-	0				

Quadro III.18 - Violações dos valores normativos constantes dos Anexos I e XVI do DL nº 236/98.

	ANEXO I DO DL Nº 236/98 QUALIDADE DAS ÁGUAS DESTINADAS À PRODUÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO		**ANEXO XVI DO DL Nº 236/98 QUALIDADE DAS ÁGUAS DESTINADAS À REGA**
	a) VMR	b) VMA	c) VMR
326/232	Nitratos; Sulfatos	Nitratos; Sulfatos; Hidrocarbonetos	Nitratos
338/180	Cloreto; Nitratos; Sulfatos	Nitratos; Sulfatos; Hidrocarbonetos	Cloreto; Nitratos; Sulfatos
338/182	Nitratos; Sulfatos	Nitratos; Hidrocarbonetos	Cloreto; Nitratos
338/183	Cloreto; Nitratos; Sulfatos	Nitratos; Sulfatos	Cloreto; Nitratos
338/184	Cloreto; Nitratos; Sulfatos; Coliformes fecais	Sulfatos	Cloreto; Sulfatos; Coliformes fecais
338/185	Sulfatos	Hidrocarbonetos	Cloreto
338/186	Sulfatos	-	-
338/86	-	Hidrocarbonetos	Cloreto

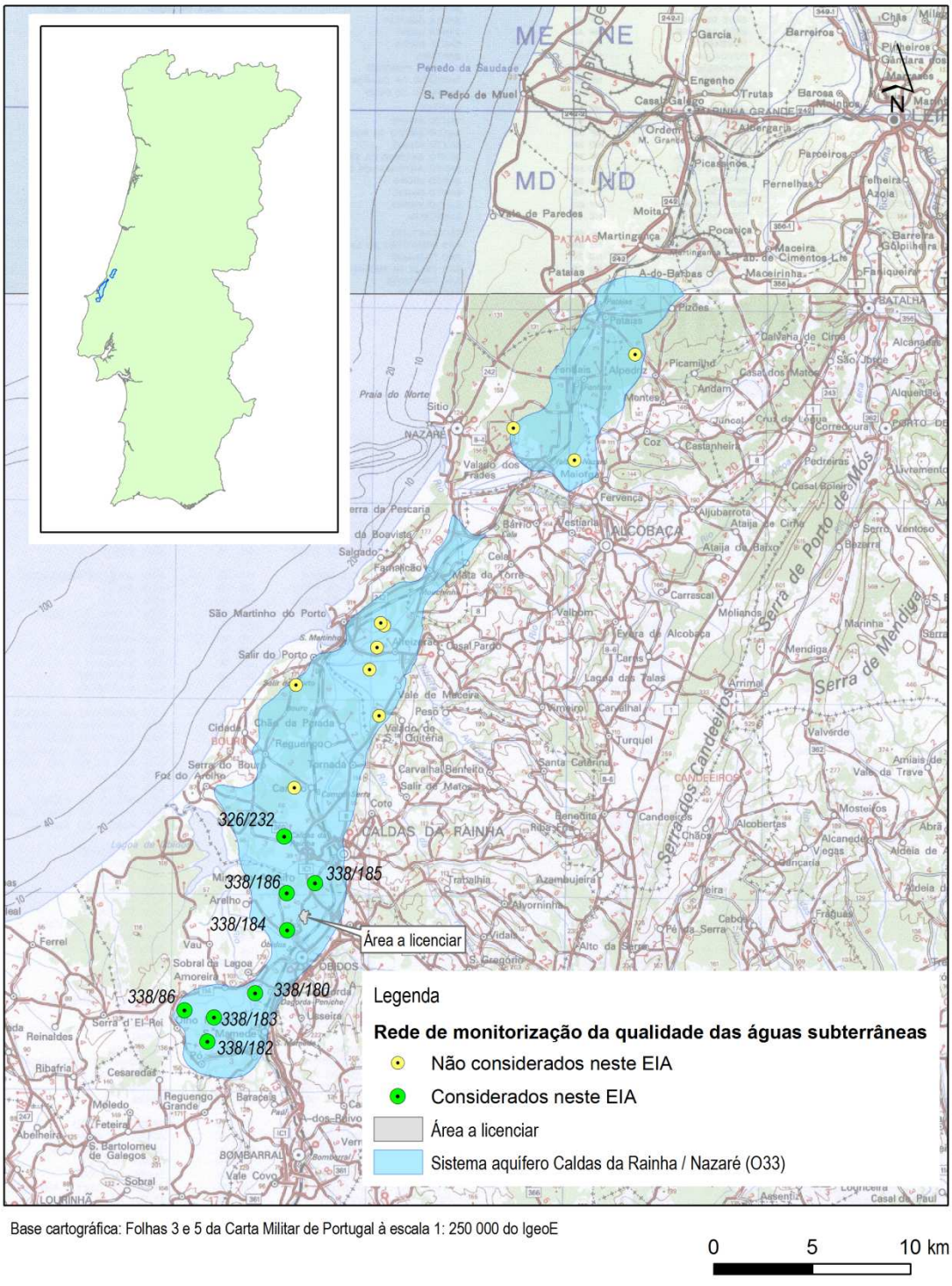


Figura III.23 - Rede de qualidade das águas subterrâneas do sistema aquífero O33 (SNIRH).

Quadro III.19 - Mineralização total das águas subterrâneas da rede de monitorização SNIRH/APA.

PONTO DE ÁGUA	N	AMPLITUDE (mg/L)
326/232 (Furo com 50 m)	1	663
338/180 (Poço)	1	2374
338/182 (Poço)	1	702
338/183 (Poço)	1	884
338/184 (Poço)	1	3109
338/185 (Furo com 70 m)	1	292
338/186 (Furo com 33 m)	0	Sem dados suficientes
338/86 (Furo com 62 m)	2	717 - 762

- **Caracterização regional com base nos dados constantes no INTERSIG**

No sistema de informação INTERSIG disponível na página da Agência Portuguesa do Ambiente a massa de água subterrânea Caldas da Rainha–Nazaré, encontra-se classificada em termos de análise de risco como massa de água "não risco" e, no que respeita ao seu estado químico, com "Estado químico medíocre"[1].

- **Caracterização regional com base no Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste**

A classificação de "Estado químico medíocre" encontra-se de igual modo no Mapa 69 do Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste. Ainda no Anexo Cartográfico do Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste se encontra a informação de massa de água com excedência de nitratos (Mapa 71), com excedência de pesticidas (Mapa 72) e com excedência de outros poluentes (Mapa 73).

Adicionalmente a estas compilações históricas, nalguns casos com séries temporais de dados bastante razoáveis, foram efetuadas medições *in situ* em três nascentes no interior da corta, com as referências "SUBT01", "SUBT02" e "SUBT03" (Figura III.24), no dia 11 de Setembro 2014. Os resultados analíticos encontram-se no Quadro III.20.

Destaca-se a elevada mineralização das águas, concordante com um ambiente gessífero, de elevada solubilidade.

[1] Consulta efectuada no dia 3 de Novembro de 2014.



Figura III.24 - Águas subterrâneas com medições *in situ* no dia 11 de Setembro 2014.

Quadro III.20 - Resultados analíticos na água amostrada no dia 11 de Setembro 2014.

REF	SUBT01	SUBT02	SUBT03
CE (µS/cm)	2877 (18,2ºC)	3007 (21,0ºC)	2815 (20,1ºC)
pH	7,2 (17,2ºC)	8,5 (20,6ºC)	8,4 (19,7ºC)
Aparência	Límpida	Límpida	Límpida
Cheiro	Inodora	Inodora	Inodora

1.6.6. Vulnerabilidade das águas subterrâneas

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, as características e a espessura da zona não saturada (zona vadosa), a taxa de recarga, as 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 a vulnerabilidade dos aquíferos.

Para este Projeto, apresenta-se uma primeira abordagem da vulnerabilidade aquífera do Sistema Aquífero, segundo o Método Qualitativo EPPNA[1], realizada a partir de metodologias qualitativas baseadas no critério litológico dos aquíferos ou das formações hidrogeológicas indiferenciadas.

Este método considera oito classes de vulnerabilidade que se descrevem no Quadro III.21. Aplicando esta classificação, a área de Projeto enquadra-se na Classe de vulnerabilidade V6, ou seja, aquíferos em rochas fissuradas, com vulnerabilidade baixa a variável. A visita ao local e a observação da intersecção de algumas pequenas nascentes com a progressão da corta em profundidade, sugere que esta classificação seja antes de vulnerabilidade média.

[1] Equipa de Projecto do Plano Nacional da Água.

Quadro III.21 - Classes de vulnerabilidade 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

1.7. SOLOS E OCUPAÇÃO ATUAL 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, as quais se denominam horizontes do solo.[2]

A caraterização e a cartografia dos solos são bastante importantes 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 do lençol freático.

A atividade de exploração de massas minerais, quando efetuada ao nível superficial, implica a afetação dos solos através das necessárias desmatações e decapagens com vista à extração do recurso e para instalação das respetivas infraestruturas de apoio, como são os casos dos anexos sociais e industriais, parques de produtos, escombreiras, 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

[1] Costa, 1999.
[2] *Idem*.

possível para a implantação do projeto e, numa fase de desativação, seja possível a integração e recuperação ambiental e paisagística de toda a área afetada.

Neste capítulo, será efetuada uma breve descrição dos solos presentes na área em estudo, correspondentes à área da pedreira "Avarela" e envolvente próxima.

1.7.2. Caraterização dos solos na área de intervenção

Numa análise preliminar, a área de estudo apresenta um relevo maioritariamente ondulado, onde predominam os solos originários de formações carbonatadas, sendo notório o emparcelamento do território, composto sobretudo por parcelas agrícolas e florestais de pequena dimensão onde, por vezes, se desenvolvem alguns núcleos urbanos e pontualmente surgem algumas edificações dispersas, com a tipologia de quintas agrícolas ou de recreio. Verifica-se também a presença de duas áreas de dimensão importante ocupadas com indústria extrativa, muito próximas entre si, uma destas corresponde à pedreira "Avarela", objeto do presente EIA.

1.7.2.1. Tipologia e capacidade de uso dos solos

Os solos que ocorrem na área de estudo têm como material originário o calcário e são, de acordo com a classificação do Atlas do Ambiente[1], podzóis órticos que se caraterizam por apresentarem um horizonte B espódico, que significa horizonte de acumulação de matéria orgânica, alumínio e/ou ferro. Esse tipo de solos é também caraterizado por não terem sofrido a influência do lençol freático na sua formação. De um modo geral, são solos espessos e de textura ligeira, apresentando um nível de fertilidade médio a variável.

No que respeita à capacidade de uso do solo, e ainda de acordo com o Atlas do Ambiente, na área de estudo existem, em proporção idêntica, solos de muito boa qualidade, pertencentes à classe A, e solos de muito baixa capacidade de uso, referentes à Classe F.

Os solos identificados na cartografia como classe A localizam-se, sobretudo, no quadrante sul da área de estudo (a área de estudo corresponde à área da cartografia apresentada), sendo possível constatar isso mesmo através da atual ocupação agrícola e de prados, visto serem solos de melhor qualidade, apresentando elevada capacidade produtiva e poucas limitações de uso, sendo por isso fortemente vocacionados para a produção agrícola. Por vezes, esse tipo de solos encontra-se sujeito a condicionantes legais que consubstanciam regimes de proteção e salvaguarda, como é o caso da Reserva Agrícola Nacional (RAN). No entanto, após análise do PDM de Óbidos, essa condicionante não é aplicada na área de estudo.

No que diz respeito à área de ampliação do projeto, corresponde a uma parcela no quadrante norte da atual área de escavação, equivalente a menos de 25% do total a licenciar, apresentando, em termos de ocupação atual do solo, um uso maioritariamente silvícola, predominando os matos rasteiros e alguma vegetação arbórea tipicamente florestal. A restante área encontra-se já intervencionada pela exploração de gesso, pelo que, nesse local, os solos foram previamente decapados e, consequentemente, o atual potencial produtivo é nulo.

[1] www.apambiente.pt.

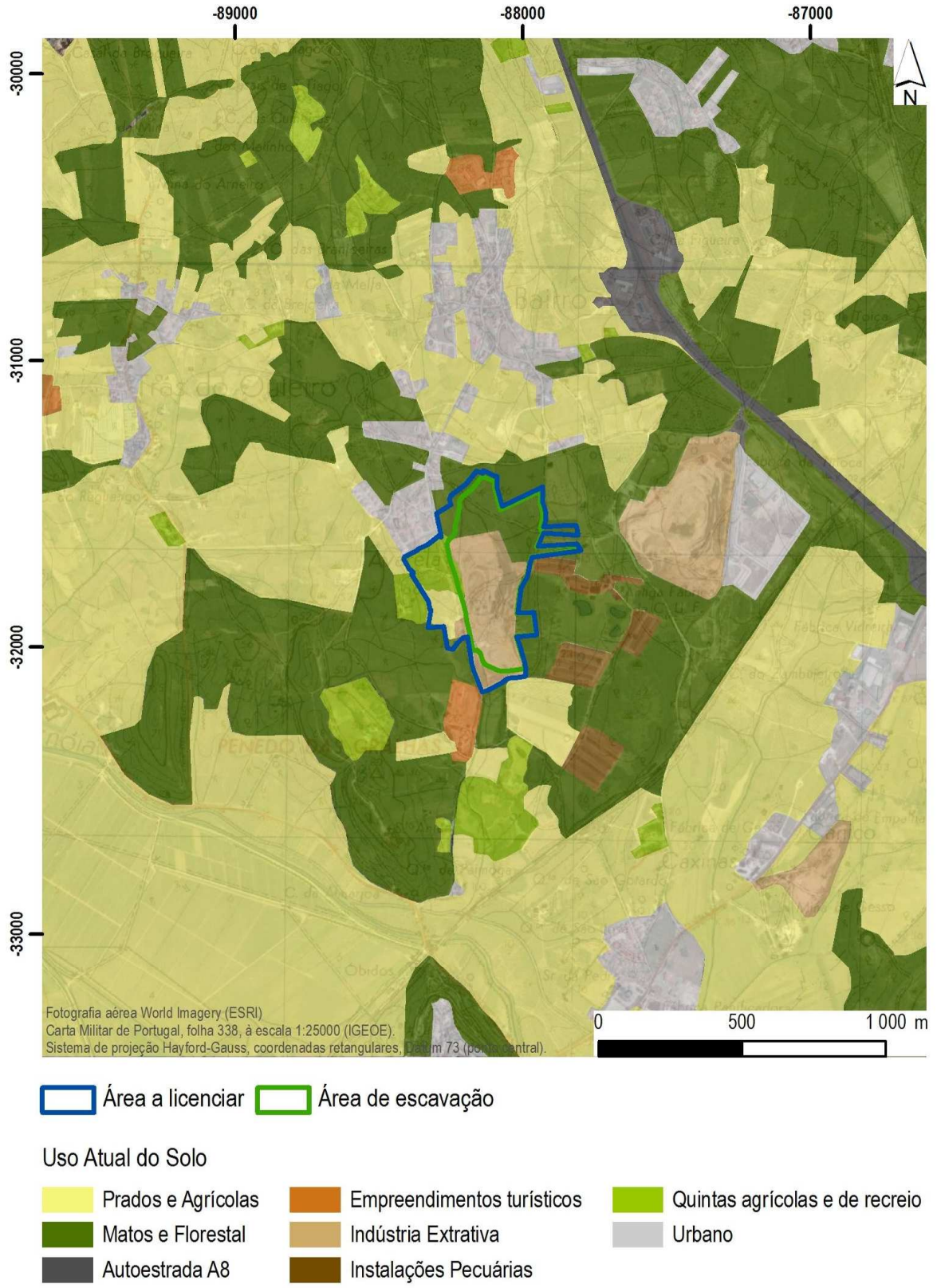


Figura III.25 – Carta da ocupação atual do solo na área de estudo.

1.7.2.2. Ocupação atual do solo

A intensidade e a natureza dos impactes gerados pela alteração do uso do solo dependem das suas potencialidades intrínsecas. Quanto maior for a potencialidade de uso agrícola ou florestal de um determinado solo, maiores serão as alternativas para a sua utilização. Dessa forma, uma alteração profunda do uso, em particular quando essa utilização é não agrícola ou florestal, pode gerar impactes significativos, principalmente quando os solos com essas caraterísticas são raros ou quando a tipologia da sua ocupação assume um interesse ou valor particular.

Tendo como base fotografias aéreas atuais e cartas de ocupação do solo para a área de estudo, conjugados com trabalho de campo, foram delineadas e identificadas tipologias de uso atual do solo, apresentadas na Figura III.25.

A partir da análise da distribuição da ocupação do solo por classes, verifica-se que as categorias com maior representatividade são as áreas agrícolas e prados (cerca de 50% - Figura III.26) e as áreas florestais e de matos (cerca de 34%), somando mais de 80% do total da ocupação da área de estudo. Os espaços urbanos, que na área de estudo surgem dispersos, representam cerca de 7%, enquanto, as quintas agrícolas e de recreio e os espaços ocupados com indústria extrativa correspondem a cerca de 2% cada. A faixa ocupada pela autoestrada A8, que atravessa a área de estudo no seu quadrante Nordeste, ocupa pouco mais de 1%. As restantes ocupações, não apresentam grande expressividade, uma vez que, em qualquer um dos casos, correspondem a menos de 1% do total.

No que diz respeito à área da pedreira "Avarela", esta encontra-se já bastante intervencionada pela indústria extrativa (Figura III.27), na sua área licenciada. Será afetada pela ampliação apenas uma parcela no quadrante Norte da área a licenciar, ocupada atualmente com vegetação arbórea e matos, representando cerca de 37% do total da área de escavação e menos de 25% do total da área a licenciar da pedreira (Figura III.28 e Figura III.29).



Figura III.26 – Imagem do quadrante sul da área de estudo, ocupada com parcelas agrícolas, compartimentadas com barreiras arbóreas e ao fundo o castelo de Óbidos.



Figura III.27 – Ocupação atualmente predominante na área do projeto (indústria extrativa).



Figura III.28 – Parcela junto ao limite Este da área a licenciar ocupada com matos rasteiros e eucaliptal.



Figura III.29 – Espaço no quadrante oeste da área a licenciar, onde se verifica uma zona composta por prados de herbáceas, a qual foi plantada recentemente com espécies florestais.

1.7.3. Conclusões

Através da análise efetuada neste capítulo, a área da pedreira insere-se, de um modo geral, em solos que, quando existentes, apresentam baixa qualidade e fraca capacidade de uso, manifestando na sua maioria elevados riscos de erosão.

No que diz respeito ao uso do solo na área de escavação do projeto, verifica-se que, a exploração de gesso abrange mais de dois terços do total da área a escavar. Pelo que, a ampliação da pedreira apenas converterá para esse uso, uma área no quadrante norte, a qual se encontra atualmente ocupada com espécies florestais e matos rasteiros. De um modo geral, representa uma área com pouca qualidade quer a nível ecológico, quer económico, devido à baixa qualidade dos solos e ao tipo de vegetação pobre e pouco diversificado que se verifica atualmente.

Considera-se ainda que, dada a tipologia de lavra, em corta, a presença histórica da exploração nesta área, bem como a presença na envolvente de outra exploração, o licenciamento e a exploração da pedreira "Avarela" não irá provocar descontinuidades significativas no uso do solo na envolvente. Pelo contrário, poderá dar lugar a um melhor planeamento e à sequência racional de um uso já estabelecido no território.

1.8. QUALIDADE DO AR

1.8.1. Introdução

O aumento das concentrações de vários poluentes na atmosfera e a sua deposição será responsável por um conjunto alargado de impactes sobre a saúde humana, na produção agrícola, no estado de conservação de construções e obras de arte e de uma forma geral origina desequilíbrios nos ecossistemas. O desenvolvimento industrial e urbano tem sido responsável pelo crescente aumento da emissão de poluentes atmosféricos e, consequentemente, da sua concentração no ar ambiente.

Em Portugal, os problemas de qualidade do ar não se manifestam na globalidade do território, incidindo principalmente nas maiores áreas urbanas e industriais, nomeadamente Sines, Setúbal, Barreiro-Seixal, Lisboa, Estarreja e Porto.

Devido às características da circulação atmosférica e à permanência de alguns poluentes na atmosfera por largos períodos de tempo, a poluição do ar apresenta um carácter transfronteiriço o que, muitas vezes, obriga a uma análise de impactes mais abrangente e à conjugação de esforços a nível internacional.

Deste modo, são exigidas ações para a prevenção ou redução dos efeitos da degradação da qualidade do ar em compatibilização com o desenvolvimento industrial e social. A gestão da qualidade do ar envolve a definição de limites de concentração dos poluentes na atmosfera, a limitação de emissão dos mesmos, bem como a intervenção no processo de licenciamento, na criação de estruturas de controlo da poluição em áreas especiais e apoios na implementação de tecnologias menos poluentes.

Na envolvente de explorações de pedreiras a qualidade do ar é maioritariamente condicionada por poluentes do tipo partículas em suspensão, monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2), óxidos de enxofre (SOx), aerossóis, etc. O fluxo de produção destes poluentes depende basicamente do ritmo de exploração uma vez que as fontes estão, de uma forma geral, ligadas aos equipamentos

utilizados nos trabalhos (pás carregadoras, veículos pesados de transporte de materiais, geradores, etc.) e à quantidade de material processado.

1.8.2. Enquadramento legal

Em matéria de Qualidade do Ar ambiente o quadro legal está consignado no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de Setembro, 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.

Este diploma estabelece 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.22 - Valores limite de poluentes atmosféricos.

PARÂMETRO	PERÍODO CONSIDERADO	VALOR LIMITE
SO_2	1 hora	350 µg/m³ (valor a não exceder mais que 24 vezes em cada ano civil)
	1 dia	125 µg/m³ (valor a não exceder mais que 3 vezes em cada ano civil)
NOx e NO_2	1 hora	200 µg/m³ (valor a não exceder mais que 18 vezes em cada ano civil)
	Ano civil	40 µg/m³
PM10	1 dia	50 µg/m³ (valor a não exceder mais que 35 vezes em cada ano civil)
	Ano civil	40 µg/m³
Chumbo	Ano civil	0,5 µg/m³
Benzeno	Ano civil	5 µg/m³
CO	Máximo diário das médias de oito horas	10 mg/m³

Quadro III.23 - Limiares superiores e inferiores de avaliação para poluentes atmosféricos.

PARÂMETRO		MÉDIA DE 24 HORAS	MÉDIA ANUAL
SO_2	Limiar superior de avaliação	60% do valor limite por período de 24 horas (75 µg/m³, a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil)	60% do nível crítico aplicável no Inverno (12 µg/m³)
	Limiar inferior de avaliação	40% do valor limite por período de 24 horas (50 µg/m³, a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil)	40% do nível crítico aplicável no Inverno (8 µg/m³)
NOx e NO2	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (140 µg/m³, a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil)	80% do valor limite (32 µg/m3)
	Limiar inferior de avaliação	50% do valor limite (100 µg/m³, a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil)	65% do valor limite (26 µg/m³)
PM10	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (35 µg/m³, a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil)	70% do valor limite (28 µg/m³)
	Limiar inferior de avaliação	50% do valor limite (25 µg/m³, a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil)	50% do valor limite (20 µg/m³)
Chumbo	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (0,35 µg/m³)	--
	Limiar inferior de avaliação	50% do valor limite (0,25 µg/m³)	--
Benzeno	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (3,5 µg/m³)	--
	Limiar inferior de avaliação	40% do valor limite (2,5 µg/m³)	--
CO	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (7 µg/m³)	--
	Limiar inferior de avaliação	50% do valor limite (5 µg/m³)	--

1.8.3. Metodologia de análise

As medições[1] da fração PM_{10} foram elaboradoas e respeitam integralmente a Norma EN 12341, "Qualidade do Ar - Procedimento de ensaio no terreno para demonstrar a equivalência da referência dos métodos de amostragem para a fração PM_{10} das partículas em suspensão". Foi utilizado o método de referência (método gravimétrico). O princípio de medição baseia-se na recolha num filtro de membrana da fração PM_{10} das partículas em suspensão no ar ambiente e na determinação da sua massa gravimétrica. As medições foram realizadas utilizando um amostrador de marca *ZAMBELLI* modelo ISOPLUS 6000, o qual utiliza uma cabeça omnidirecional, equipada com filtros de nitrocelulose. As determinações da massa do filtro (antes e após as recolhas de campo) foram realizadas pelo laboratório da Unidade de Ciência e Tecnologia Mineral do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P. (LNEG).

[1] Anexo II.

Foram respeitadas as condições estabelecidas na alínea C do Anexo IV do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de Setembro de Abril, garantindo-se, nomeadamente, que o fluxo de ar em torno da entrada da tomada de amostragem é livre (ou seja, num ângulo de, pelo menos, 270°), sem quaisquer obstruções que afetem o fluxo de ar na proximidade do dispositivo de amostragem (em geral, a alguns metros de distância de edifícios, varandas, árvores ou outros obstáculos e, no mínimo, a 0,5 m do edifício mais próximo, no caso de pontos de amostragem representativos da qualidade do ar na linha de edificação).

Em geral, a entrada da tomada de amostragem está a uma distância entre 1,5 m (zona de respiração) e 4 m do solo. Poderá ser necessário, nalguns casos, instalá-la em posições mais elevadas (até cerca de 8 m). A localização em posições mais elevadas pode também ser apropriada se o local de medição for representativo de uma área vasta. A entrada da tomada não deve ser colocada na vizinhança imediata de fontes, para evitar a amostragem direta de emissões não misturadas com ar ambiente. O exaustor do sistema de amostragem deve ser posicionado de modo a evitar a recirculação do ar expelido para a entrada da sonda. Os dispositivos de amostragem orientados para o tráfego devem ser instalados a uma distância mínima de 25 m da esquina dos principais cruzamentos e, no máximo, a 10 m da berma.

O equipamento de medição foi calibrado no início das medições com o recurso a um calibrador de caudal Bios Dry-Cal DC Lite, utilizando-se um caudal de 1 m^3/h, de acordo com as especificações do fabricante.

As condições climatéricas em que foram realizadas as medições foram caracterizadas com recurso a uma estação meteorológica portátil *Davis Vantage Vue*.

1.8.4. Recetores e fontes dos poluentes atmosféricos

O local de implantação da pedreira "Avarela" situa-se junto ao limite Sudeste da localidade de Avarela, a cerca de 500 m a Sul de Bairro, a 1200 m a Este de Trás de Outeiro e a 1200 m a Norte de Óbidos. A distâncias inferiores às referidas, existem várias habitações isoladas. A Sudoeste da área de exploração da pedreira "Avarela", a cerca de 50 m de distância, existe uma unidade hoteleira.

As fontes poluentes a nível local devem-se essencialmente à laboração da pedreira "Avarela" e de outra exploração similar existente a cerca de 250 m para Este. Entre estas duas explorações existe uma exploração aviária que constituirá também uma fonte de degradação da qualidade do ar, ainda que os poluentes emitidos sejam distintos dos emitidos pelas explorações de massas minerais.

A nível regional destacam-se ainda as vias de tráfego, nomeadamente a Autoestrada A8, a Estrada Nacional n.º 8, a EM 575 e o CM 1408. As vias municipais são as mais próximas da área de estudo, no entanto, apresentam um volume de tráfego relativamente reduzido. A A8 e a EN8 apresentam um tráfego relativamente elevado ainda que, pela distância a que se encontram da área de exploração da pedreira e das habitações existentes na envolvente, não devam condicionar fortemente os níveis de concentração de poluentes.

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. A estação mais próxima da área de estudo situa-se na Lourinhã, a cerca de 12 km para SW da pedreira "Avarela".

Os valores medidos nas duas estações que integram a região Vale do Tejo e Oeste (Lourinhã e Chamusca) resultam em índices da qualidade do ar[1] que, na sua larga maioria, correspondem a uma classificação de "Bom". No período 2005-2012 o número de dias com índices de "Bom" foi claramente predominante. Da análise dos gráficos apresentados na Figura III.30 verifica-se que tem ocorrido um aumento no número de dias com índice de qualidade do ar classificado como "Bom" graças a uma significativa redução do número de dias com índice de qualidade do ar classificado como "Médio" ou "Fraco". Destaca-se que, nos oito anos considerados (últimos relativamente aos quais existem dados publicados), apenas ocorreram quatro dias onde o índice de qualidade do ar foi classificado como "Mau".

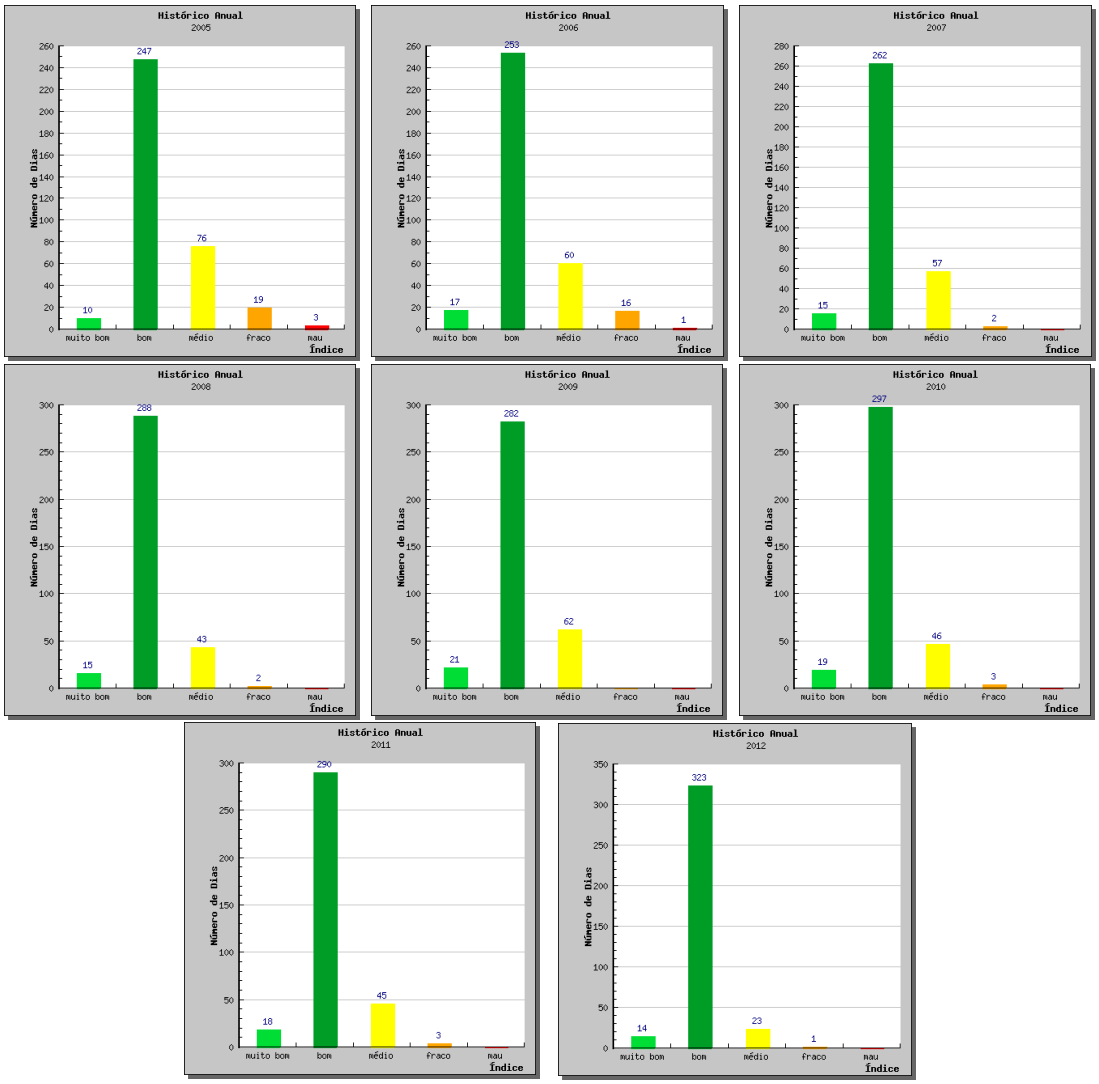


Figura III.30 - Índices da qualidade do ar na região Vale do Tejo e Oeste.

[1] Definido de acordo com os critérios da Agência Portuguesa do Ambiente.

No Quadro III.24 apresentam-se os dados característicos da estação da Lourinhã, sendo que no Quadro III.25 se apresentam os dados estatísticos das medições de qualidade do ar dessa estação.

Quadro III.24 – Dados das estações de monitorização da qualidade do ar.

		LOURINHÃ
Código:		3102
Data de início:		01-12-2008
Tipo de Ambiente:		Rural perto de cidade
Tipo de Influência:		Fundo
Zona:		Vale do Tejo e Oeste
Rua:		Rua Principal, Reguengo Pequeno
Freguesia:		São Bartolomeu dos Galegos e Moledo
Concelho:		Lourinhã
Coordernadas Gauss Militar (m)	**Latitude:**	257 301
	Longitude:	103 988
Coordernadas Geográficas WGS84	**Latitude:**	39°16'42"
	Longitude:	-9°14'44"
Altitude (m):		143
Rede:		Rede de Qualidade do Ar de Lisboa e Vale do Tejo
Instituição:		CCDR-LVT

Quadro III.25 – 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)	2008	49,2	49,1	120	120	180	240
	2009	68,4	68,4				
	2010	68,4	68,4				
	2011	68,4	68,3				
	2012	65,3	65,4				
	2013	72,7	72,6				
POLUENTE	**ANO**	**BASE HORÁRIA**	**BASE DIÁRIA**	**BASE DIÁRIA**			
SO_2	2008	2,1	2,1	350			
	2009	1,6	1,6				
	2010	0,3	0,3				
	2011	0,3	0,3				
POLUENTE	**ANO**	**BASE HORÁRIA**	**BASE DIÁRIA**	**BASE HORÁRIA**	**BASE ANUAL**	**LIMIAR DE ALERTA**	
NO_2	2008	9,9	9,9	250	50	400	
	2009	6,4	6,4				
	2010	6,9	6,9				
	2011	6,7	6,7				
	2012	5,8	5,8				
	2013	5,2	5,2				
POLUENTE	**ANO**	**BASE HORÁRIA**	**BASE DIÁRIA**	**BASE DIÁRIA**	**BASE ANUAL**		
PM_{10}	2008	20,3	20,4	50	40		
	2009	18,9	18,7				
	2010	16,6	16,5				
	2011	16,7	16,6				
	2012	13,1	13,2				
	2013	15,4	15,3				

[1] Base octo-horária.

[2] Base horária.

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 PM_{10}, os valores medidos na estação da Lourinhã são bastante inferiores ao limite estabelecido pela legislação em vigor.

Com exceção do Ozono, em todos os parâmetros medidos se tem observado um decréscimo nos níveis de concentração de poluentes atmosféricos no período 2008-2013. No caso do Ozono, as concentrações mantiveram-se estáveis no período 2009-2012, tendo-se observado um ligeiro aumento em 2013.

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 três locais/recetores na envolvente, tendo sido realizadas medições entre os dias 31 de Julho de 2014 e 6 de Agosto de 2014 por períodos de 24 horas, durante sete dias. A localização destes pontos de medição encontra-se indicada na Figura III.31. No Quadro III.26 apresenta-se uma breve descrição dos locais de medição de PM_{10}.

Quadro III.26 – Descrição dos locais de medição de PM_{10}.

CÓDIGO DO LOCAL DE MEDIÇÃO	FOTOGRAFIA
Ponto A1 **39° 22' 27,24"N 9º 9' 25,83'' O** O local de medição situa-se junto a uma unidade hoteleira situada a cerca de 100 metros a SW do limite da área de exploração da pedreira "Avarela". As fontes de degradação da qualidade do ar deste local estão diretamente relacionadas com a laboração da pedreira nomeadamente com a circulação de viaturas no interior da área de exploração e com a laboração da unidade de britagem.	
Ponto A2 **39º 22' 46,09'' N 9º 9' 27,55'' O** O local de medição situa-se na localidade de Avarela, junto ao limite NW da área de implantação da pedreira "Avarela". As fontes de degradação da qualidade do ar deste local estão diretamente relacionadas com a laboração da pedreira nomeadamente com a circulação de viaturas no interior da área de exploração e com a laboração da unidade de britagem.	
Ponto A3 **39º 22' 40,94'' N 9º 9' 14,36'' O** O local de medição situa-se a cerca de 50 m a NE da área de exploração da pedreira "Avarela", junto a uma exploração agrícola (Aviário). Junto a este local (a cerca de 250 m) existe um conjunto de habitações. Na exploração agrícola existem algumas habitações ocupadas pelos funcionários. As principais fontes de partículas deste local devem-se essencialmente à circulação de viaturas no interior da área da pedreira e na exploração agrícola.	



Figura III.31 – Localização dos pontos de medição de PM_{10}.

Na Figura III.31 apresenta-se a localização dos locais de medição de PM_{10}. Os resultados obtidos durante a realização das medições são indicados no Quadro III.27.

Quadro III.27 – Resultados das medições de PM_{10}.

LOCAL DE AVALIAÇÃO	DATA DE INÍCIO DA MEDIÇÃO	CONCENTRAÇÃO ($\mu g/m^3$)	CONDIÇÕES CLIMATÉRICAS		
			VEL. E DIR. DO VENTO [m/s]	TEMPERATURA [ºC]	HUMIDADE RELATIVA [%]
A1	31-07-2014	38,6	1,3 N	25 ºC	72 %
	01-08-2014	24,8	1,1 N	23 ºC	70 %
	Média	**31,7**			
A2	02-08-2014	38,7	1,4 N	22 ºC	67 %
	03-08-2014	40,7	1,2 N	23 ºC	64 %
	Média	**39,7**			
A3	04-08-2014	19,7	1,4 NW	24 ºC	62 %
	05-08-2014	41,4	1,6 NE	22 ºC	62 %
	06-08-2014	23,9	0,7 N	23 ºC	68 %
	Média	**28,3**			

Da análise do Quadro III.27, verifica-se que os níveis de concentração obtidos não excederam o valor limite legal em nenhum dos dias de medição.

Os níveis de concentração de PM_{10}, apesar de não excederem o valor limite, são relativamente elevados em especial nos pontos A1 e A2. Em termos médios os níveis de concentração mais elevados ocorrem nos pontos A2 e A1, no entanto os valores medidos não excedem os valores limite estabelecidos pela legislação em vigor.

No ponto A3 o nível de concentração médio de PM_{10} é o que apresenta valor mais baixo, o que se poderá justificar pela sua localização face à pedreira. Ainda assim, foi no ponto A3 que se registou o nível de concentração mais elevado do conjunto de dias de monitorização.

1.9. AMBIENTE SONORO

1.9.1. Introdução

A laboração de uma atividade industrial seja temporária ou permanente implica, de uma forma geral, a introdução de um conjunto de fontes de ruído que poderão gerar impactes negativos ao nível do ambiente acústico do local. No caso concreto da laboração da pedreira de gesso "Avarela", devem-se essencialmente aos equipamentos utilizados na exploração e transporte do gesso.

Para avaliar os impactes induzidos pelos trabalhos a realizar importa caracterizar a situação atual do ambiente acústico da envolvente de forma qualitativa (identificando as principais fontes de ruído

existentes) e quantitativa (com recurso a medições de ruído em locais potencialmente afetados). Esta caracterização da situação atual permitirá fundamentar a avaliação de impactes, que será efetuada com recurso a *software* de mapeamento de ruído, o qual será descrito no respetivo capítulo.

1.9.2. Enquadramento legal

A crescente importância atribuída à qualidade de vida das populações, em especial no que concerne ao ambiente sonoro, está patente no novo Regulamento Geral do Ruído (RGR).

O regime jurídico em matéria de ruído foi recentemente revisto e encontra-se consignado no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro que constitui o RGR. Este documento classifica os locais como "**zonas sensíveis**" e "**zonas mistas**" na perspetiva da sua suscetibilidade ao ruído.

De acordo com o RGR, as *zonas sensíveis* são descritas como "*áreas definidas em plano de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento noturno.".*

As *zonas mistas* definem-se como "*áreas definidas em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos a definição de zona sensível.*".

O RGR estabelece também os períodos de referência a considerar: o *período diurno* que compreende o intervalo de tempo entre as 07:00 e as 20:00 horas, o *período do entardecer* que compreende o intervalo de tempo entre as 20:00 horas e as 23:00 horas; e o *período noturno* que compreende o intervalo de tempo entre as 23:00 e as 07:00 horas.

Os valores limite de ruído são estabelecidos de acordo com o tipo de zona considerado, expressos pelo indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (L_{den}) e pelo indicador de ruído noturno (L_n). O parâmetro L_{den} é dado pela expressão seguinte:

$$L_{den} = 10 \times Log \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{Ld}{10}} + 3 \times 10^{\frac{Le+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{Ln+10}{10}} \right]$$

Para cada um dos parâmetros indicados (L_{den} e L_n) existe um limite máximo de ruído que é estabelecido segundo o tipo de zona considerado (Quadro III.28).

Quadro III.28 - Limites de ruído ambiente para zonas sensíveis e zonas mistas.

TIPO DE LOCAL	L_{DEN}	L_{NIGHT}
Zona Sensível	55 dB(A)	45 dB(A)
Zona Mista	65 dB(A)	55 dB(A)

Relativamente às atividades ruidosas permanentes, o artigo 13º do RGR estabelece que a instalação e exercício de atividades ruidosas permanentes em zonas mistas, na envolvente de zonas mistas ou sensíveis ou na proximidade de recetores sensíveis isolados estão sujeitos ao cumprimento dos limites indicados anteriormente e ao cumprimento do critério de incomodidade que estabelece que:

LA_{eq} (*on*) – LA_{eq} (*off*) < 5 dB(A), entre as 7 e as 20 horas

LA_{eq} (*on*) – LA_{eq} (*off*) < 4 dB(A), entre as 20 e as 23 horas

LA_{eq} (*on*) – LA_{eq} (*off*) < 3 dB(A), entre as 23 e as 7 horas

Em que LA_{eq} (*on*) representa o nível sonoro contínuo equivalente ponderado para a malha A, com a fonte ruidosa em funcionamento e LA_{eq} (*off*) representa o nível sonoro contínuo equivalente ponderado para a malha A, com a fonte ruidosa 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.29.

Quadro III.29 - 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 "Avarela" labora durante 8 horas no período diurno, cessando a sua atividade nos períodos do 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 nível de ruído residual for superior a 6 dB(A) no período diurno. Não existindo atividade da pedreira nos períodos do entardecer e noturno, não foi analisado o critério de incomodidade nesses períodos de referência.

Para a determinar o valor de L_{Aeq} característico de um ponto num dado período de referência realizam-se N amostragens do L_{Aeq}, e utiliza-se a seguinte expressão para determinar o nível sonoro médio de longa duração.

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

Sendo:

n - o número de amostragens;
$L_{Aeq,ti}$ – o valor do nível sonoro contínuo equivalente obtido na amostragem i.

No caso de serem identificados patamares de ruído, com diferentes durações entre si, devido a diferentes regimes de funcionamento da atividade ruidosa, será necessário afetar a cada parcela do somatório o peso proporcional à duração respetiva, efetuando-se a avaliação por patamares, de acordo com a seguinte expressão:

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

Sendo:

n - o número de patamares;
ti – a duração do patamar i;
LAeq,ti – o valor do nível sonoro contínuo equivalente obtido para o patamar i;
$T=\sum ti$ – a duração total do ruído a caracterizar no período de referência em análise.

Para a determinação do parâmetro L_{DEN}, procedeu-se ainda ao cálculo da correção meteorológica (C_{met}), quando aplicável, do seguinte modo:

Para determinar o valor do fator C_{met} por período de referência, foi adotado o método referido na NP 4361-2 (item 8), tendo sempre em conta as suas limitações. Segundo esta norma, no caso de uma fonte sonora que possa ser considerada pontual e de emissão constante no tempo:

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

onde,

hs é a altura da fonte, em metro;
hr, é a altura do recetor, em metro;
r, é a distância entre a fonte e o recetor, projetada no plano horizontal, em metro;

ou

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

onde,

C_0 é um fator, em decibel, que depende das estatísticas meteorológicas relativas à velocidade e à direção do vento e a gradientes de temperatura.

Para determinação de C_0 será necessário recorrer ao Método de cálculo simplificado, apresentado no documento AR-INTERIM-CM.

O Método de cálculo simplificado assume, por defeito, estimativas globais de probabilidade de ocorrência de condições favoráveis à propagação sonora (no período diurno, assume que em 50% do tempo ocorrem condições favoráveis à propagação sonora; no período entardecer, assume 75%, e no período noturno 100%), obtendo-se para os períodos de referência estabelecidos no RGR os seguintes valores de C_0:

C_0,p.diurno = 1,47

C_0,p.entardecer = 0,7

C_0,p.noturno = 0

Os resultados dos cálculos efetuados são apresentados com arredondamentos às unidades.

1.9.3. Fontes ruidosas existentes

A área de intervenção do projeto é caraterizada por um uso misto, integrando uma zona já intervencionada pela exploração de pedreira (área já licenciada), pelo que as principais fontes ruidosas existentes se devem à sua laboração, nomeadamente aos equipamentos ali utilizados.

A circulação de viaturas na rede viária constitui igualmente uma fonte ruidosa existente, com especial destaque para a EN 114 que possui um volume de tráfego significativo.

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

O acesso à pedreira faz-se a partir da rotunda da EN 114 a Oeste da A8 e a Este da vila de Óbidos. A partir da rotunda da EN114 segue-se para Noroeste, percorrendo-se cerca de 1100 m até se encontrar uma outra rotunda. Nessa rotunda sai-se para Oeste para a Estrada da Fonte. Percorridos cerca de 600 m nessa estrada, continua-se para Oeste na Rua Mato da Cruz, localizada a Sul da povoação do Bairro. Percorridos aproximadamente 550 m, segue-se na direção Sul, na Estrada Principal, localizada a Este da povoação de Avarela, encontrando-se a entrada atual da pedreira após percorrer, aproximadamente, 700 m.

As localidades mais próximas que se encontram na envolvente da pedreira são Avarela (cerca de 150 m para Noroeste), Bairro (cerca de 900 m para Norte), Trás do Outeiro (cerca de 1 500 m para Noroeste) e Óbidos (cerca de 1 500 m para Sul).

Estas localidades serão os potenciais recetores de ruído com origem na pedreira, sendo que o ruído terá como origem os trabalhos no seu interior, embora estes sejam feitos em profundidade, e o transporte dos materiais, que será feito pelo acesso já descrito.

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. As medições foram realizadas nos dias 17 e 18 de Outubro de 2014 (Campanha 1) e dias 20 e 21 de Outubro de 2014 (Campanha 2).

As medições e cálculos foram realizados de acordo com o procedimento interno do Laboratório Inambiente – Engenharia Unipessoal, Lda., com o número de acreditação L0579 emitido em 13-05-2011, elaborado de acordo e em cumprimento da Norma NP ISO 1996 (2011), Partes 1 e 2. Foram ainda consideradas as metodologias e limites estabelecidos no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, e no Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente, publicado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) em Outubro de 2011.

Cabe referir que o relatório resultante das medições e cálculos, com vista ao cumprimento do critério de exposição máximo e critério de incomodidade se encontra disposto no Anexo III.

O ruído medido deveu-se a fontes ruidosas da própria pedreira, envolventes, nomeadamente à circulação de *dumper's*, à laboração de escavadoras giratórias, à laboração da pá carregadora e da britagem, e à circulação de viaturas pesadas para a expedição de materiais. Como fontes externas deverá considerar-se a circulação de viaturas rede viária existente, nomeadamente a já referida N 114.

As medições foram realizadas em pontos afastados, pelo menos, 3,5 m de qualquer estrutura refletora à exceção do solo, e a 1,5 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 o L_{Aeq}, do Ruído Ambiente (com a pedreira a laborar) e do Ruído Residual (com a pedreira parada), com as eventuais correções, se necessárias e 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 o critério de incomodidade e os valores limite de exposição.

Foram seguidos pelo Laboratório responsável pelas medições os seguintes procedimentos internos:

- Procedimento operacional 001, versão B, Revisão 05 – Critério de incomodidade;
- Procedimento operacional 002, versão B, Revisão 05 – Determinação do nível sonoro médio de longa duração.

A análise do cumprimento dos critérios estabelecidos pelo RLPS (critério de incomodidade e critério de exposição máxima) seguiu metodologias distintas. A avaliação do critério de incomodidade foi realizada, como estipula o RLPS, por comparação do nível de avaliação (ruído ambiente medido na presença do ruído particular ao qual foram adicionadas as correções tonais e impulsivas) com o nível de ruído ambiente medido na ausência do ruído particular (laboração da pedreira).

O nível de avaliação (LAr), é determinado aplicando a seguinte fórmula:

$$LAr = LAeq + K1 + K2$$

onde K1 é a correção tonal e K2 corresponde à correção impulsiva.

Estes valores serão K1=3 dB(A) ou K2=3 dB(A) se for detetado que as componentes tonais ou impulsivas são características essenciais do ruído particular, ou serão K1=0 dB(A) ou K2=0 dB(A) se essas componentes não forem identificadas. Caso se verifique a coexistência de componentes tonais e impulsivas, a correção a adicionar será de K1+K2 = 6 dB.

O método para detetar as características tonais do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação consiste em verificar, no espetro de um terço de oitava, se o nível de uma banda excede o das adjacentes em 5 dB ou mais, caso em que o ruído deve ser considerado tonal.

O método para detetar as caraterísticas impulsivas do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação consiste em determinar a diferença entre o nível sonoro contínuo equivalente, LAeq, medido em simultâneo em modo *Impulsivo* e *Fast*. Se esta diferença for superior a 6 dB, o ruído deve ser considerado impulsivo.

Para a análise do cumprimento do critério de exposição máxima na envolvente da pedreira "Avarela", 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 na presença do ruído particular são representativas do período de laboração da pedreira (8:30-12:00 e 13:00-17:30), e as medições de ruído residual são representativas dos períodos entre as 12:00 e as 13:00 e entre as 17:30 e as 20:00. Nos períodos entardecer e noturno não existe qualquer flutuação significativa nos níveis de ruído, pelo que os valores medidos são representativos de todo o período de referência.

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", nomeadamente:

- Analisador de Precisão Brüel & Kjaer 2250 Light (Classe 1), n.º de série 2649011;
- Fonte sonora de calibração Brüel & Kjaer 4231, n.º de série 2651862;
- Termohigroanemómetro TSI, n.º de série TSI 95451025005;
- Tripé.

1.9.5.2. Locais de medição

No Quadro III.30 são descritos os pontos de medição e identificadas as principais fontes de ruído presentes. A localização dos pontos de medição encontra-se representada na Figura III.32.

Quadro III.30 - Descrição dos locais de medição de ruído selecionados e das respetiva s fontes de ruído detetadas.

CÓDIGO DO LOCAL DE MEDIÇÃO	FOTOGRAFIA
Ponto R01 A medição foi realizada a NW da zona de implantação da Pedreira, no limite da povoação de Avarela. Principais fontes de ruído: movimento local de pessoas, trânsito rodoviário local, movimentação de máquinas da instalação.	
Ponto R02 A medição foi realizada a cerca de 350 m a NE da zona de implantação da Pedreira. Principais fontes de ruído: movimento local de pessoas, trânsito rodoviário local, movimentação de máquinas da instalação.	
Ponto R03 A medição foi realizada a SW da zona de implantação da Pedreira, junto a uma unidade hoteleira. Principais fontes de ruído: movimento local de pessoas, trânsito rodoviário local, movimentação de máquinas da instalação.	

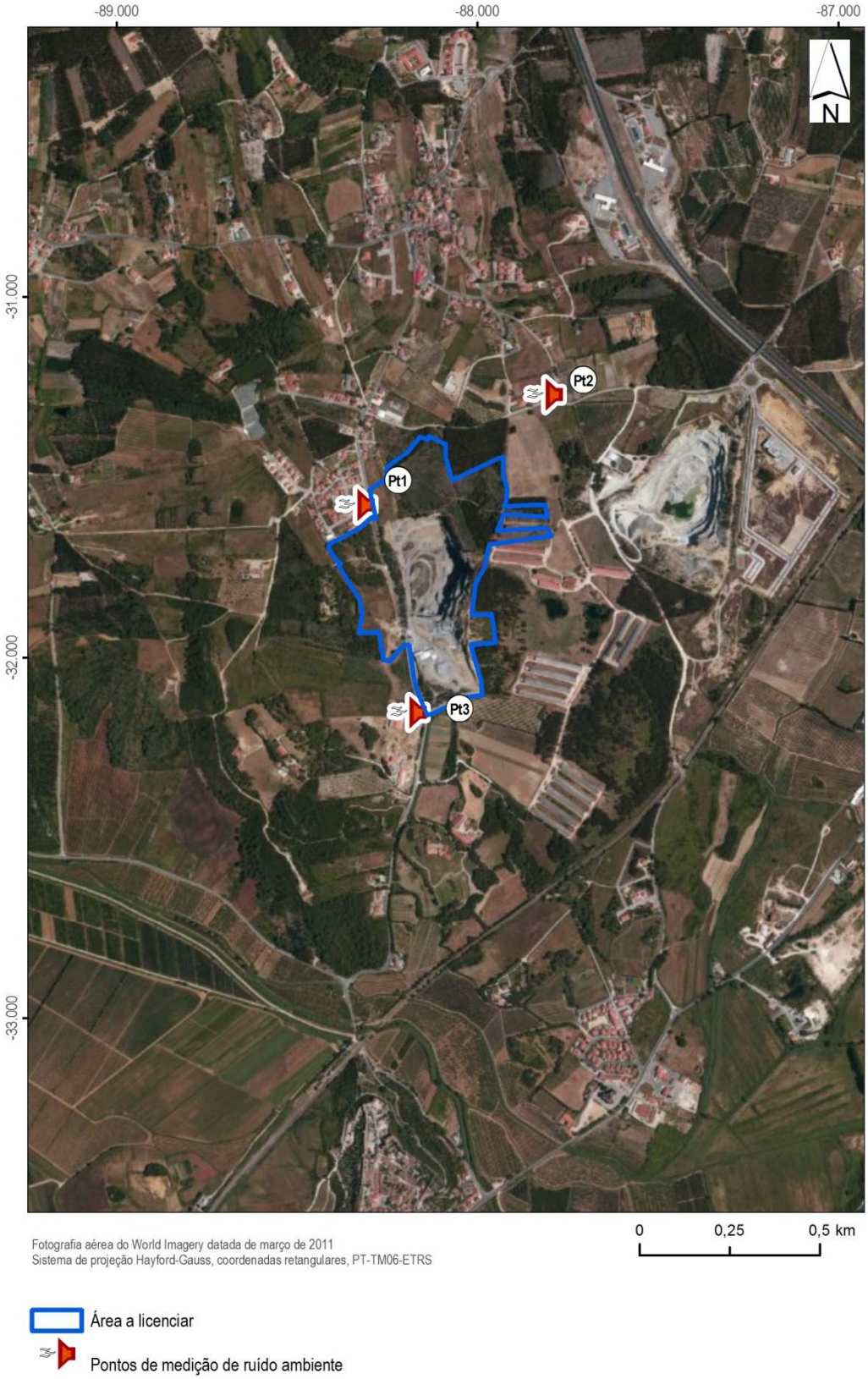


Figura III.32 - Localização dos pontos de medição de ruído ambiente.

1.9.5.3. Apresentação e interpretação dos resultados

Com base nas medições realizadas e nos cálculos efetuados, e 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.31 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.31 – 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 (8:30-12:00 + 13:00-17:30)	RUÍDO RESIDUAL (7:00-8:30 + 12:00-13:00 + 17:30-20:00)	L_{DAY} (07:00 - 20:00)			
R1	59,99	57,95	59,31	56,23	**55,4 ≈ 55**	**62,3 ≈ 62**
R2	46,95	46,76	46,88	46,94	**44,4 ≈ 44**	**51,2 ≈ 51**
R3	54,95	52,49	54,2	51,40	**49,9 ≈ 50**	**57,0 ≈ 57**

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.

No Quadro III.32 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 impulsivas e tonais em nenhum dos locais, pelo que não foi necessário fazer nenhuma correção, de acordo com o previsto no Anexo I do Regulamento Geral do Ruído.

Quadro III.32 – Análise do critério de incomodidade.

LOCAL	RUÍDO AMBIENTE	RUÍDO RESIDUAL	DIFERENÇA [dB(A)]
	LA_{EQ} [dB(A)]	LA_{EQ} [dB(A)]	
R1	59,99	57,95	**2,04 ≈ 2**
R2	46,95	46,76	**0,2**
R3	54,95	52,49	**2,5**

A pedreira "Avarela" labora, no período diurno, entre as 8:30 e as 17:30, 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. Os valores mais elevados registados nos locais R1 e R3 estão relacionados com a sua maior proximidade ao local de implantação da pedreira.

1.10. VIBRAÇÕES

Segundo Johnson (1971), a expressão que melhor representa a propagação das vibrações ao longo de um maciço rochoso ou estrutura é:

$$V = a\ Q^b\ D^c$$

onde:

V - velocidade de pico crítica de partícula [mm/s];

Q - quantidade de explosivo detonado num instante [kg];

D - distância entre a detonação e o local em estudo [m];

a, b, c - constantes dependentes das características da rocha, tipo de explosivo e técnica de exploração.

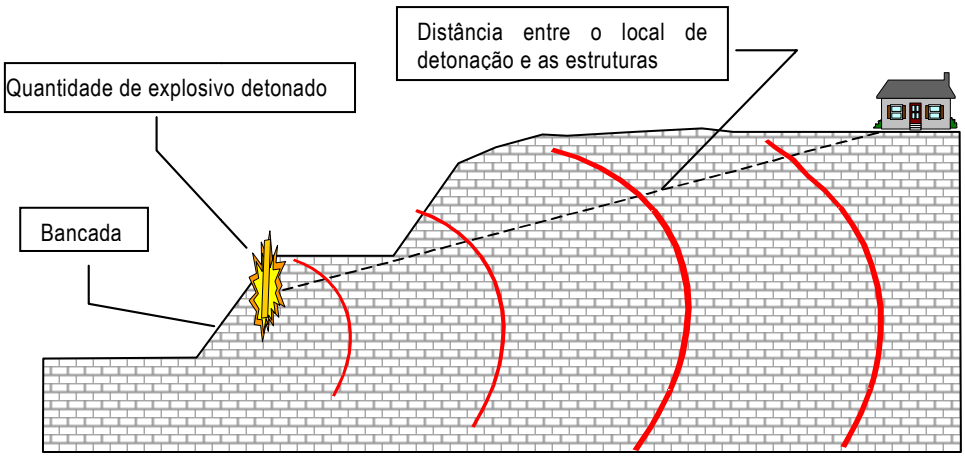


Figura III.33 - Perfil esquemático das principais variáveis que influenciam as vibrações.

A compilação e a análise decorrente de vários estudos nacionais e internacionais permitem conhecer, com bastante pormenor, os valores das variáveis que regem as detonações de explosivos.

No Quadro III.33 são apresentados os valores característicos das constantes *a*, *b* e *c*, para diferentes tipos de rocha.

Quadro III.33 - Valores das constantes a, b e c para diversos tipos de maciço.

MACIÇO ROCHOSO	a [mm/s]	b [adm]	c [adm]
XISTO	1598	0,88	-2,06
GRANITO	700	0,70	-1,50
BASALTO	2000	0,7	-1,9
CALCÁRIO	**580**	**0,60**	**-1,40**
CALCÁRIO APINHOADO	500	0,42	-1,20

Uma vez que o material explorado (gesso) se integra num maciço calcário, a expressão mais próxima para representar a velocidade vibratória será $v = 580\ Q^{0,6}\ D^{-1,4}$. De facto, sendo o gesso mais dúctil que o calcário, a atenuação no maciço de gesso será superior. Assim, a adoção da expressão relativa ao calcário será mais conservativa, isto é, representa um cenário mais desfavorável (maiores valores de vibração face à realidade).

1.10.1. Enquadramento normativo

Os valores de pico da velocidade vibratória em estruturas civis anexas estão limitados pelo disposto na **NP-2074** de 1983, *"Avaliação da influência em construções de vibrações provocadas por explosões ou solicitações similares"*. Esta norma estabelece valores para a velocidade de vibração de pico v_L (mm/s), de acordo com a expressão:

$$v_L = \alpha \cdot \beta \cdot \delta \cdot 10^{-2}$$

A utilização desta expressão dentro da gama possível das constantes α, β e δ permite a construção do Quadro III.34.

Quadro III.34 -Valores limite da velocidade de vibração de pico [mm/s][1].

TIPOS DE CONSTRUÇÃO	SOLOS INCOERENTES SOLTOS, AREIAS E MISTURAS AREIA-SEIXO BEM GRADUADAS, AREIAS UNIFORMES, SOLOS COERENTES MOLES E MUITO MOLES	SOLOS COERENTES MUITO DUROS, DUROS E DE CONSISTÊNCIA MÉDIA, SOLOS INCOERENTES COMPACTOS; AREIAS E MISTURAS AREIA-SEIXO BEM GRADUADAS, AREIAS UNIFORMES	ROCHA E SOLOS COERENTES RIJOS
CONSTRUÇÕES QUE EXIGEM CUIDADOS ESPECIAIS	2,5	5	10
CONSTRUÇÕES CORRENTES	5	10	20
CONSTRUÇÕES REFORÇADAS	15	30	60

Nota :Estes valores deverão ser corrigidos com um factor de redução 0,7, no caso de se efetuarem mais de duas explosões (ou pegas) por dia.

As construções mais próximas da exploração apresentam-se, de uma forma geral em bom estado de conservação, pelo que se considerou que as mesmas constituem construções correntes. Desta forma, e atendendo ao maciço rochoso onde se encontram as edificações, o limite da velocidade de vibração será 20 mm/s, no entanto, no caso de ocorrerem mais de duas detonações por dia o limite da velocidade de vibração de pico será de 14 mm/s (Quadro III.34).

Na pedreira "Avarela" não é previsível a ocorrência de mais do que duas detonações por dia, no entanto, as habitações existentes na envolvente poderão também estar sujeitas às vibrações induzidas pela outra pedreira de gesso localizada a cerca de 500 m a Este desta unidade extrativa, o que poderá resultar em mais de duas detonações por dia, caso a outra pedreira realize pegas de fogo no mesmo dia da pedreira "Avarela". Assim o limite a considerar será de 14 mm/s.

Relativamente à incomodidade provocada às populações, devida às vibrações geradas pelas detonações a realizar, não existe qualquer norma portuguesa aplicável. No entanto poderão ser considerados alguns critérios, nomeadamente, o adotado pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) que se pode aplicar à incomodidade para os seres humanos, nas suas habitações ou em locais de trabalho intelectual (Quadro III.35).

[1] Moura Esteves, 1993.

Quadro III.35 - Incomodidade: Valores limite da velocidade eficaz da vibração no local.

v_{EF} [mm/s]	Sensação
$v_{EF} < 0,11$	Nula
$0,11 < v_{EF} < 0,28$	Perceptível, suportável para pequena duração
$0,28 < v_{EF} < 1,10$	Nítida, incómoda, podendo afectar as condições de trabalho
$1,10 > v_{EF}$	Muito nítida, muito incómoda, reduzindo as condições de trabalho

1.10.2. Medições realizadas

No âmbito da monitorização ambiental da pedreira "Avarela" são regularmente monitorizadas as vibrações geradas pelos desmontes realizados. Nos últimos dois anos foram realizadas várias monitorizações de vibrações, sendo apresentados no Quadro III.36 os dados de 44 pegas de fogo monitorizadas, bem como os valores de velocidade de vibração de pico obtidos durante as medições (destes dados não constam todos as medições em que os valores de vibração obtidos foram inferiores ao limite de deteção do sismógrafo – 0,25 mm/s – num total de mais de vinte eventos).

Quadro III.36 - Dados das medições de vibrações do desmonte experimental.

Data	Carga total de explosivo detonada [kg]	Local de medição das vibrações	Velocidade de vibração de pico (VL) [mm.s-1]
17-04-2012	125	Estação Elevatória de Águas Residuais do Bairro da Avarela	**1,08**
08-05-2012	75		**2,79**
28-05-2012	150		**1,02**
02-07-2012	90	Hotel Vila D' Óbidos	**0,76**
05-07-2012	125		**1,14**
16-08-2012	147	Moradia Sudeste do Bairro da Avarela	**1,14**
04-09-2012	98		**0,57**
26-09-2012	111		**0,76**
12-11-2012	60		**0,25**
08-01-2013	111	Estação Elevatória de Águas Residuais do Bairro da Avarela	**1,27**
07-03-2013	50		**1,02**
21-03-2013	98		**1,14**
15-04-2013	104	Hotel Vila D' Óbidos	**1,27**
02-05-2013	58	Estação Elevatória de Águas Residuais do Bairro da Avarela	**1,27**
30-05-2013	122	Instalações Sociais da Pedreira	**1,52**

DATA	CARGA TOTAL DE EXPLOSIVO DETONADA [KG]	LOCAL DE MEDIÇÃO DAS VIBRAÇÕES	VELOCIDADE DE VIBRAÇÃO DE PICO (VL) [MM.S-1]
18-06-2013	118	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUAS RESIDUAIS DO BAIRRO DA AVARELA	**1,65**
05-07-2013	68		**1,08**
16-07-2013	77		**0,83**
26-07-2013	82		**1,04**
03-09-2013	118		**1,84**
11-09-2013	145		**1,40**
20-09-2013	170		**0,76**
22-10-2013	141		**1,02**
04-12-2013	157	HOTEL VILA D' ÓBIDOS	**2,29**
05-02-2014	134	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUAS RESIDUAIS DO BAIRRO DA AVARELA	**1,21**
11-02-2014	156	INSTALAÇÕES SOCIAIS DA PEDREIRA	**1,59**
19-02-2014	150	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUAS RESIDUAIS DO BAIRRO DA AVARELA	**1,59**
10-03-2014	121		**1,71**
24-03-2014	207		**0,76**
04-04-2014	192		**1,08**
16-04-2014	105		**0,83**
30-04-2014	130		**1,52**
05-05-2014	59		**1,52**
04-07-2014	128		**1,97**
09-07-2014	41		**2,98**
22-07-2014	79		**3,18**
28-07-2014	53		**1,97**
06-08-2014	53		**1,14**
14-08-2014	33		**1,65**
03-09-2014	53		**0,95**
07-10-2014	31		**1,91**
14-10-2014	46		**1,84**
27-10-2014	60		**2,54**
04-12-2014	46		**2,35**

Os locais de medição de vibrações apresentados no quadro anterior podem ser observados na Figura III.34.



Figura III.34 – Locais de medição de vibrações.

Os valores registados são bastante inferiores ao limite legal estabelecido pela norma NP 2074, sendo o valor mais elevado registado na estação Elevatória de Águas Residuais do Bairro da Avarela, no dia 22 de Julho de 2012, com cerca de 3,18 mm/s. Os restantes de medição apresentados variam entre 0,25 e 2,98 mm/s. Assim, o maior valor de vibração medido foi cerca de 22 % do valor limite de vibração estabelecido pela norma NP 2074.

1.11. ECOLOGIA

1.11.1. Considerações iniciais

A Área de Estudo do projeto em análise não se encontra inserida em qualquer área classificada ou protegida, na Rede Nacional de Áreas Protegidas ou na Lista de Sítios da Rede Natura 2000.

No entanto, o fator ambiental Ecologia assume uma importância relevante no presente estudo de impacte ambiental, dadas as caraterísticas do projeto que implicarão a afetação de valores naturais.

A elaboração da situação de referência da Ecologia teve por base informação recolhida durante a pesquisa bibliográfica. 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, assim como a identificação de algumas espécies faunísticas.

A abordagem metodológica empregue no presente estudo encontra-se descrita nos pontos seguintes.

1.11.2. Área de estudo

A área de estudo para avaliação do fator ambiental ecologia é constituída pelo limite da área a licenciar acrescida de um *buffer* de 50 m, cuja representação consta da Figura III.35.

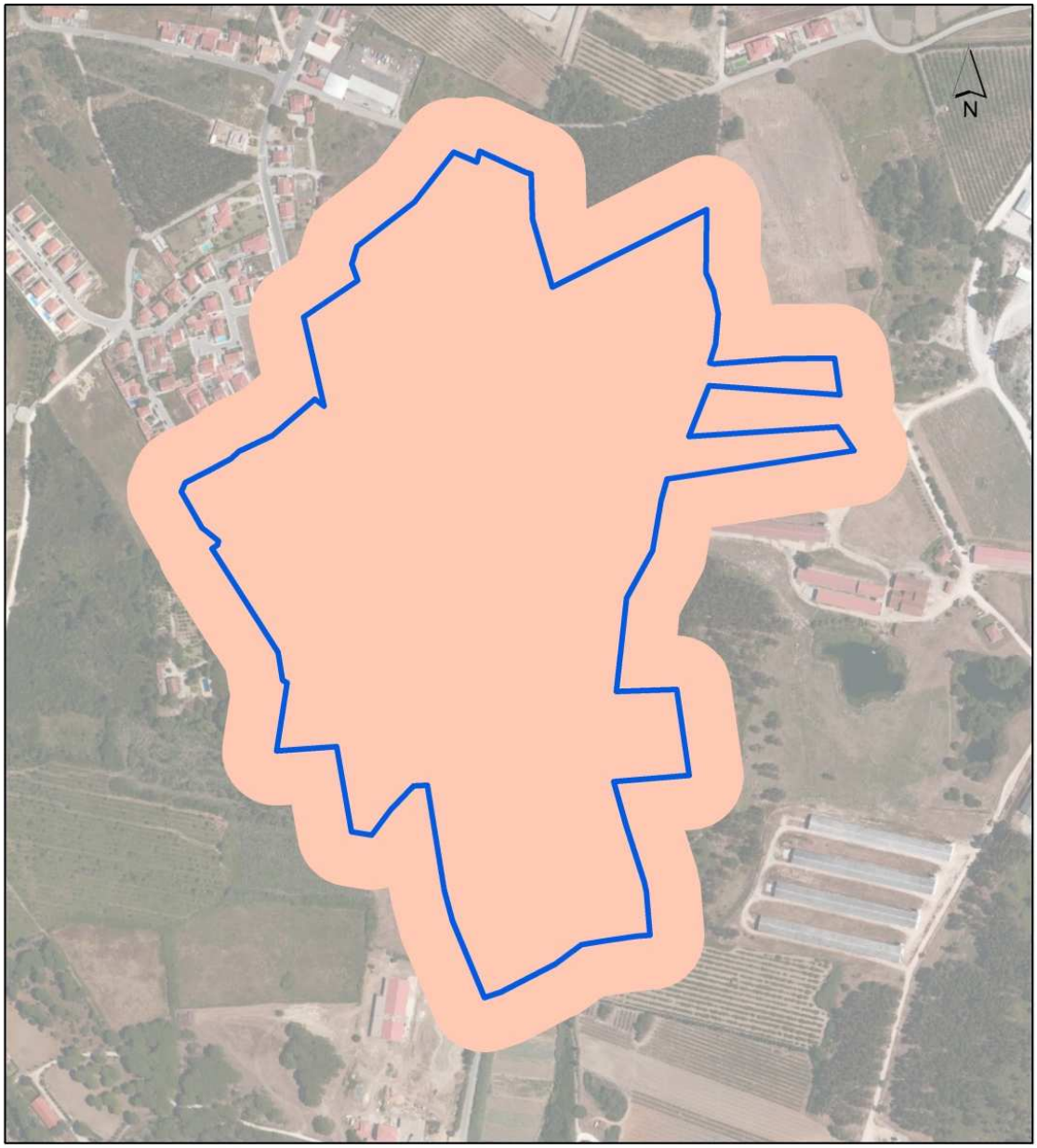


Figura III.35 – Área de estudo - área do Projeto e *buffer* de 50 m.

1.11.3. Flora, Vegetação e Habitats

1.11.3.1. Enquadramento Biogeográfico e Fitossociológico

A distribuição dos elementos florísticos e das comunidades vegetais é condicionada pelas características físicas do território (características edáficas e climáticas), sendo possível realizar um enquadramento da vegetação pela biogeografia[1]. Este tipo de estudos permitem realizar uma abordagem concreta sobre a distribuição das espécies e, em conjunto com a fitossociologia, possibilitam a caracterização das comunidades vegetais presentes numa dada área ou região.

As categorias ou hierarquias principais da Biogeografia são o Reino, a Região, a Província, o Sector e o (Super) Distrito. O território português é caracterizado biogeograficamente por se enquadrar no Reino Holoártico e englobar duas regiões: a Região Eurosiberiana e a Região Mediterrânica. As Serras de Aire e Candeeiros enquadram-se biogeograficamente na Região Mediterrânica, na Província Gaditano-Onubo-Algarviense, no Sector Divisório Português, no Subsector Oeste-Estremenho e no Superdistrito Estremenho.

Portugal Continental subdivide-se em três zonas fitogeográficas: Norte, Centro e Sul[2]. A área de estudo localiza-se na zona Centro, nomeadamente na subdivisão Centro-Oeste, que se estende desde o litoral para Este até ao limite oriental de formação calcária. A subdivisão Centro-Oeste é subdivisível, segundo as formações geológicas, em: Centro-Oeste arenoso, Centro-Oeste calcário, Centro-Oeste olissiponense e Centro-Oeste cintrano. Fitogeograficamente, a área de estudo pertence ao Centro-Oeste calcário, que se localiza ao longo das formações calcárias desde o Sudeste de Aveiro até à dominância basáltica do distrito de Lisboa.

A área de estudo da Pedreira "Avarela" enquadra-se biogeograficamente na Região Mediterrânica, pertencendo aos agrupamentos fitossociológicos *Quercion broteroi* e *Querco-Oleion sylvestris*, que se caracterizam por bosques e matagais de árvores e arbustos de folhas pequenas, coriáceas e persistentes, sendo constituídos por espécies de carvalhos (*Quercus suber* – sobreiro, *Quercus ilex* subsp. *ballota* – azinheira, *Quercus coccifera* – carrasco), a aroeira (*Pistacia lentiscus*), o folhado (*Viburnum tinus*), o zambujeiro (*Olea europaea* var. *sylvestris*), o espinheiro-preto (*Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides*), o sanguinho-das-sebes (*Rhamnus alaternus*), o lentisco (*Phyllirea angustifolia*), entre outras espécies vegetais. Conjuntamente, os matos menos intervencionados são compostos por nanofanerófitos característicos da aliança *Asparago-Rhamnion* (ordem *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*), constituídos por espécies de *Olea* spp., *Pistacia* spp., de *Rhamnus* spp., de *Myrtus* spp., de *Asparagus* spp., entre outras[3].

[1] Alves *et al.*, 1998.
[2] Franco, 2000.
[3] Costa *et al.*, 1998.

A Província Gaditano-Onubo-Algarviense é uma unidade biogeográfica essencialmente litoral que se estende desde a Ria de Aveiro até aos areais da Costa del Sol e aos arenitos das serras gaditanas do campo de Gibraltar. Os substratos são predominantemente arenosos e calcários e a flora e a vegetação desta província são ricas em endemismos paleomediterrânicos e paleotropicais lianóides e lauróides de folhas coriáceas, em que se pode destacar os seguintes *taxa*: *Arabis sadina*, *Biarum galiani*, *Brassica oxyrrhina*, *Cirsium welwitschii* (cravo-de-burro), *Erica umbellata* (queiroga), *Euphorbia transtagana* (mama-leite), *Fritillaria lusitanica* var. *stenophylla* (fritilária), *Juncus valvatus*, *Leuzea longifolia*, *Limonium diffusum*, *Narcissus gaditanus*, *Narcissus wilkommii*, *Romulea ramiflora* subsp. *gaditana*, *Salvia sclareoides* (salva-do-sul), *Scrophularia sublyrata*, *Serratula baetica* subsp. *lusitanica*, *Stauracanthus genistoides* (tojo-chamusco), *Stauracanthus spectabilis* (tojo-vicentino), *Thymus mastichina* (bela-luz), *Ulex airensis*, *Ulex australis* e *Verbascum litigiosum*. Os bosques potenciais correspondem às associações termófilas *Arisaro-Quercetum broteroi* (carvalhais reliquiais portugueses mesomediterrânicos, endémicos do Setor Divisório Português e Superdistrito Arrabidense) e *Viburno tini-Oleetum sylvestris* (zambujais e alfarrobeirais termomediterrânicos dos solos vérticos da Estremadura portuguesa)[1][2]. Esta província possui três Setores: o Divisório Português, o Ribatagano-Sadense e o Algarviense.

O Setor Divisório Português que se estende desde a Ria de Aveiro, prolonga-se para o interior pelo vale do Mondego até à base da Serra do Açor, seguindo a área de calcários até Tomar, até atingir a Lezíria do rio Tejo. Possui alguns endemismos próprios como *Scrophularia grandiflora*, *Senecio doronicum* subsp. *lusitanicus* e *Ulex jussiaei* (tojo-durázio). No entanto, a maioria das suas espécies endémicas são comuns com o Superdistrito Arrabidense, como por exemplo *Antirrhinum linkianum* (bocas-de-lobo). *Arabis sadina*, *Iberis procumbens* subsp. *microcarpa* (assembleias), *Juncus valvatus* (junco), *Pseudarrhenatherum pallens*, *Prunus spinosa* subsp. *microcarpa* (abrunheiro), *Serratula estremadurensis*, *Silene longicilia*, *Teucrium polium* subsp. *capitatum*, *Thymus zygis* subsp. *sylvestris* (sal-da-terra) e *Ulex densus* (tojo-da-charneca). Também ajudam a caracterizar o território *Calendula suffticosa* subsp. *lusitanica*, *Hyacinthoides hispanica* (jacinto-dos-campos), *Laurus nobilis* (loureiro), *Leuzea longifolia*, *Quercus faginea* subsp. *broteroi* (carvalho-cerquinho), *Quercus lusitanica* (carvalhiça), *Scilla monophyllos*, *Serratula baetica* subsp. *lusitanica* e *Serratula monardii*. Ao nível da vegetação, salientam-se os bosques de carvalho-cerquinho (*Arisaro-Quercetum broteroi*), os carrascais (*Melico arrectae-Quercetum cocciferae* e *Quercetum coccifero-airensis*) e os arrelvados (*Phlomido lychnitis-Brachypodietum phoenicoidis*), bem como os sobreirais (*Asparago aphylli-Quercetum suberis*), os matagais de carvalhiça (*Erico-Quercetum lusitanicae*), os tojais de tojo-durázio (*Lavandulo luisieri-Ulicetum jussiaei*) e também os carvalhais termófilos de carvalho-roble (*Rusco aculeati-Quercetum roboris viburnetosum tini*)[3]. Este território inclui dois Subsetores: o Beirense Litoral e o Oeste-Estremenho.

O Subsetor Oeste-Estremenho é um território onde predominam as rochas calcárias duras do jurássico e Cretácico com algumas bolsas de arenitos cretácicos. Possui alguns *taxa* exclusivos como *Armeria welwitschii* subsp. *welwitschii* (erva-divina), *Dianthus cintranus* subsp. *barbatus*, *Limonium multiflorum*, *Rhynchosinapis monensis* subsp. *cintrana*, *Saxifraga cintrana* e *Ulex jussiaei* var. *congestus* (tojo-durázio). São diferenciais do território *Bartsia aspera*, *Cistus albidus* (roselha-maior), *Delphinium pentagynum*, *Fumana thymifolia*, *Genista tournefortii*, *Phlomis lychnitis* (salva-brava), *Prunella* x *intermedia*, *Prunella vulgaris* subsp. *estremadurensis* (erva-férrea), *Quercus* x *airensis*, *Salvia*

[1] Espírito-Santo *et al*, 1995a.

[2] Costa *et al.*, 1998.

[3] *Idem.*

sclareoides (Salva-do-sul), *Sideritis hirsuta* var. *hirtula* (siderite) e *Ulex densus* (tojo-da-charneca). Predominam as séries de vegetação dos carvalhais de carvalho-cerquinho [(*Arisaro-Quercetum broteroi* (carvalhais reliquiais portugueses mesomediterrânicos) - > *Melico arrectae-Quercetum cocciferae* (carrascais basófilos) - > *Phlomido lychnitis-Brachypodietum phoenicoides* (pastagens xerofílicas de *Brachypodium phoenicoides*) - > *Salvio sclareoidis-Ulicetum densi* (tojal de *Ulex densus* de solos decapitados de calcáriosdolomíticos ou margosos)] e dos sobreirais [(*Asparago aphylli-Quercetum suberis* (sobreirais silicícolas termomediterrânicos) - > *Erico-Quercetum lusitanicae* (comunidades de carvalhiça em solos siliciosos) - > *Lavandulo luisieri-Ulicetum jussiaei* (tojais endémicos do Divisório Português e Ribatagano, onde ocorrem sobre areias ou arenitos)]. As orlas dos carvalhais *Vinco difformis-Lauretum nobilis*, *Leucanthemo sylvaticae-Cheirolophetum sempervirentis*, *Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifoliae prunetosum insititioidis*, os tojais *Salvio sclareoidis-Ulicetum densi ulicetosum densi* (tojal de *Ulex densus* de solos decapitados de calcários dolomíticos ou margosos do Divisório Português) e *Daphno maritimi-Ulicetum congesti* (comunidade de *Ulex jussiaei* subsp. *congestus* no litoral-centro) são endémicas deste território[1,2].

O Superdistrito Estremenho é essencialmente calcícola com algumas bolsas de arenitos e situa-se no andar mesomediterrânico inferior húmido a sub-húmido. Possui uma cadeia de serras calcárias de baixa altitude que não ultrapassam os 670 m (Serras do Sicó, Rabaçal, Alvaiázere, Aire, Candeeiros e Montejunto). *Asplenium ruta-muraria* subsp. *ruta-muraria* (arruda-dos-muros), *Biarum arundanum*, *Cleonia lusitanica*, *Micromeria juliana*, *Narcissus calcicola* (nininas), *Quercus ilex* subsp. *ballota* (azinheira) e *Scabiosa turolensis* são táxones que ocorrem neste Superdistrito e ajudam a caracterizá-lo. Além das séries de vegetação do carvalho-cerquinho (*Arisaro-Querceto broteroi S.*) e do sobreiro (*Asparago aphylli-Querceto suberis S.*), possui uma outra série florestal original. Esta série mesomediterrânica sub-húmida é encimada por bosques de azinheiras instaladas em solos derivados de calcários cársicos [(*Lonicero implexae-Quercetum rotundifoliae* (azinhais mesomediterrânicos dos calcários descarbonatados do Divisório Português) — > *Quercetum cocciferae-airensis* (carrascais mesomediterrânicos dos calcários do Divisório Português) — > *Teucrio capitatae-Thymetum sylvestris* (tomilhal mesomediterrânico dos calcários descarbonatados do Divisório Português)]. A vegetação rupícola calcícola (*Asplenietalia petrachae-Narciso calcicolae-Asplenietum ruta-murariae*) tem um carácter algo distinto no contexto da Província[3,4].

1.11.3.2. Metodologia

A caracterização da área de estudo baseou-se no levantamento da flora, da vegetação e dos habitats, realizado em Agosto de 2014, altura em que a maior parte das espécies da região já ultrapassou a plena floração.

Efetuaram-se três levantamentos florísticos, um em cada comunidade ou mosaico de comunidades vegetais, tendo-se aplicado os métodos dos transectos (transectos de 50 m)[5].

[1] Espírito-Santo *et al*, 1995a.
[2] Costa *et al.*, 1998.
[3] Espírito-Santo *et al*, 1995a.
[4] Costa *et al.*, 1998
[5] Kent & Cooker, 1992.

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): Aprova o Código Florestal, que estabelece, os princípios de proteção ao sobreiro e azinheira (Secção I, do Capítulo II, do Título VI). O Código Florestal encontra-se em vigência condicional.

Após a identificação dos habitats da área de estudo, estes foram classificados de acordo com o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro (Anexo B-I – Tipos de habitats naturais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação), e caracterizados de acordo com as comunidades vegetais que albergam[1]. Com base na informação recolhida no campo e com recurso a bibliografia especializada, foi realizada uma abordagem fitossociológica dos agrupamentos vegetais, através da qual estes são descritos e caracterizados[2]. Deste modo, foi avaliada a importância de cada uma das comunidades vegetais (específicas de determinado biótopo) na área de estudo, etapa fundamental para a identificação de áreas sensíveis.

1.11.3.3. Resultados

1.11.4. Elenco florístico e flora protegida

Os dados recolhidos no campo permitiram identificar na área de estudo 89 espécies e 86 géneros distribuídos por 37 famílias (Anexo IV Flora – Elenco Florístico). Da análise do elenco, verificou-se que as famílias Asteraceae (19 *taxa*), Poaceae (17 *taxa*) e Fabaceae (12 *taxa*), são as mais representadas na área de estudo. Regista-se um número considerável de plantas herbáceas e anuais, típicas de uma

[1] Espírito-Santo *et al*, 1995b.

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

vegetação pioneira de zonas intervencionadas onde naturalmente ocorreriam matos mediterrânicos de carrascal e bosques da aliança *Quercion broteroi*.

Foram registadas 4 espécies RELAPE (Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção) (Quadro III.37) constituindo cerca de 5% da totalidade de *taxa* inventariados. Observam-se endemismos ibéricos (2 *taxa*), um endemismo lusitânico também incluído no Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro e um *taxon* incluído no Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de Maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de Junho.

Quadro III.37 – Espécies com valor conservacionista inventariadas na área de estudo, com indicação do nome comum (quando existente), abundância observada nos levantamentos florísticos efetuados e respetivo estatuto biogeográfico ou de proteção legal.

FAMÍLIA	GÉNERO/ESPÉCIE	NOME COMUM	ABUNDÂNCIA	ESTATUTO DE PROTEÇÃO
Fagaceae	*Quercus suber* L.	Sobreiro	Espécie representada por alguns indivíduos isolados	Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de Maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de Junho
Fabaceae	*Genista tournefortii* Spach subsp. *tournefortii*		Espécie frequente nos matos da área de estudo e envolvente	Endemismo Ibérico
	Ulex densus Welw. ex Webb	Tojo-arnal	Espécie presente nos matos da área de estudo e envolvente, considerada pouco frequente	Endemismo Lusitânico, Anexo B-V do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro
Scrophulariaceae	*Antirrhinum linkianum* Boiss. & Reut.	Bocas-de-lobo	Espécie presente pontualmente nos matos da área de estudo e envolvente, considerada muito pouco frequente	Endemismo Ibérico

1.11.5. Vegetação

Na área de estudo a extensão de áreas artificializadas que outrora foram alvo de atividades de extração de inertes são as mais preponderantes. Também estão presentes caminhos e áreas onde atualmente se observam as atividades relativas à extração de inertes (Figura III.36). Em menor extensão, também se observam áreas de eucaliptal, na sua maioria com sub-coberto de matos mediterrânicos e áreas com vegetação pioneira e ruderal com alguns pinheiros dispersos.

Nas áreas envolventes estão presentes pinhais e pastagens, áreas agrícolas com dominância de pomares, urbanizações, explorações pecuárias e um empreendimento turístico.



Figura III.36 - Corta da pedreira "Avarela".

1.11.6. 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. Ao nível cartográfico e com base nas comunidades vegetais inventariadas, estão presentes quatro tipos de habitats no total. Ocorre apenas um habitat natural (Figura III.37), que se encontra 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, e ainda assim no sub-coberto de formações florestais de eucaliptal.

Os habitats e/ou usos do solo presentes incluem:

- Área artificializada:
  - Massa de água;
  - Pecuárias;
  - Pedreira em laboração;
  - Urbanizações;
  - Vegetação ruderal;
  - Edifícios de apoio à pedreira;
  - Estradas e acessos em terra batida;
  - Área artificializada com matos em regeneração e pinheiros mansos dispersos.
- Área agrícola;
- Pinhal manso;
- Eucaliptal;
- Eucaliptal com o Habitat 5330 Matos termomediterrânicos pré-desérticos em diferentes graus de conservação.

A área ocupada por cada habitat presente é apresentada no quadro seguinte.

Quadro III.38 – Habitats presentes na área estudada e respetiva ocupação expressa em hectares.

HABITAT		ÁREA (HECTARES)	
Área agrícola		7,83	
Área artificializada	*Edifícios de Apoio*	0,43	19,98
	Estradas e acessos	2,04	
	Massas de água	0,12	
	Pecuárias	1,55	
	Pedreira	9,18	
	Urbanizações	1,41	
	Vegetação ruderal	4,70	
	Área artificializada com matos e pinheiros dispersos	0,56	
Eucaliptal	*Eucaliptal*	0,32	7,05
	Eucaliptal com matos mediterrânicos (5330)	6,73	
Pinhal		2,07	
Total		**36,93**	

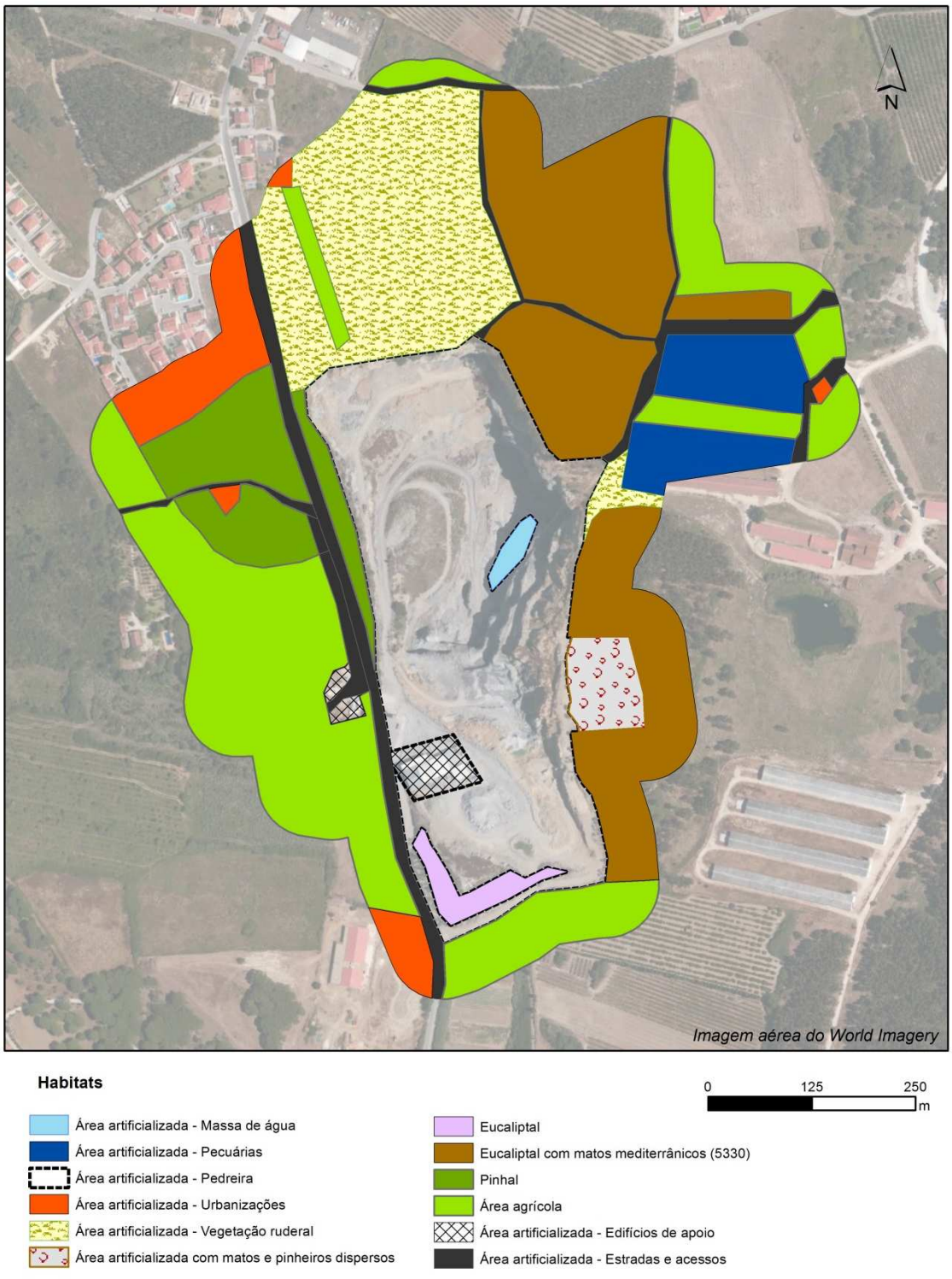


Figura III.37 – Carta de Habitats.

Habitats naturais

Habitat 5330: Matos termomediterrânicos pré-desérticos

Na área de estudo ocorrem, no sub-coberto dos eucaliptais, em cerca de 7ha, comunidades arbustivas com relevante diversidade florística que se enquadram no habitat natural 5330 – matos termomediterrânicos pré-desérticos (Figura III.38). Este é o único habitat natural presente.

Globalmente, estes matos caracterizam-se por matagais altos meso-xerófilos mediterrânicos e por matos baixos calcícolas e a sua composição florística tem correspondência fitossociológica com as classes *Quercetea ilicis* (ordem *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*), *Cytisetea scopari-striati* (alianças *Retamion sphaerocarpae* e *Retamion monospermae*) e *Rosmarinetea officinalis*. Na área de estudo, estão presentes espécies caraterísticas do subtipo 5 - Carrascais, bem como algumas espécies caraterísticas de tojais.



Figura III.38 – Matos termomediterrânicos na área de estudo.

Os matagais presentes são densos, do tipo carrascal com domínio de *Quercus coccifera* (carrasco) e outros arbustos pirófilos, paleo-mediterrânicos esclerofilos, adaptados a ciclos de recorrência de fogo não muito curtos e com capacidade de rebentar de toiça após a perturbação. A composição florística destas formações tem correspondência fitossociológica com a aliança *Asparago albi-Rhamnion oleoidis* (classe *Quercetea ilicis*). Além do carrasco, estão presentes na área de estudo, as seguintes espécies características: *Asparagus acutifolius* (espargo-bravo-menor), *Asparagus aphyllus* (espargo-bravo-maior), *Arbutus unedo*, *Crataegus monogyna* (pilriteiro), *Daphne gnidium* (trovisco), *Rhamnus alaternus* (sanguinho-das-sebes), *Rubia peregrina* (raspalíngua) e *Smilax aspera* (salsaparrilha).

Habitats artificializados

Verifica-se, na totalidade da área de estudo, diferentes atividades e usos do espaço que levaram à alteração da vegetação natural (Figura III.39). Mesmo nas áreas onde subsistem matos mediterrânicos, o único habitat natural presente, verifica-se a intervenção humana de forma direta uma vez que estes matos subsistem numa área de eucaliptal.

Consideram-se habitats artificializados:

- As áreas agrícolas, que incluem áreas de pomar intensivo onde a vegetação pioneira é ciclicamente controlada;
- As áreas artificializadas propriamente ditas que são ocupadas por edifícios de apoio à pedreira, estradas e acessos, massas de água sem qualquer vegetação natural, edifícios afetos à pecuária, área da pedreira, zonas urbanizadas, e áreas onde a vegetação inicia o seu processo de colonização após intervenções profundas (vegetação ruderal) ou a vegetação já se encontra mais estabelecida mas condicionada por algumas intervenções como a passagem de máquinas e a utilização da área para depósito de materiais (área com matos em regeneração e pinheiros mansos dispersos);
- Os pinhais e os eucaliptais, cujo sub-coberto se apresenta desprovido de vegetação devido às limpezas/intervenções constantes.



Figura III.39 – Áreas artificializadas presentes na área de estudo.

1.11.7. Síntese

A flora da área de estudo compreende um total de 89 espécies e subespécies vegetais, incluindo 4 espécies RELAPE que correspondem a cerca de 5% do número total de espécies inventariadas. Foram identificados:

- 1 endemismo lusitânico: *Ulex densus* Welw. ex Webb (também incluída no Anexos B-V do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro);
- 2 endemismos ibéricos: *Antirrhinum linkianum* (bocas-de-lobo), *Genista tournefortii* subsp. *tournefortii*;
- 1 espécie abrangida pelo Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de Maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de Junho – o sobreiro (*Quercus suber).*

As comunidades vegetais com maior representação incluem o habitat natural 5330 Matos termomediterrânicos pré-desérticos (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) e as comunidades ruderais. O habitat natural 5330 Matos termomediterrânicos pré-desérticos encontra-se estabelecido no sub-coberto dos eucaliptais.

1.11.8. Fauna e biótopos

1.11.8.1. 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 e de base bibliográfica, 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.

Seguidamente serão abordados os vários grupos faunísticos considerados relevantes, assim como o elenco dos biótopos que se podem encontrar na área de estudo.

1.11.8.2. 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 zoocenoses.

A recolha de informação bibliográfica e cartográfica teve como referência a quadrícula UTM em que se engloba a área de estudo (MD85). As diferentes fontes consultadas encontram-se identificadas nos pontos seguintes.

A saída de campo foi realizada a 15 e 16 de Agosto de 2014 e nesta foi efetuado um levantamento geral dos principais grupos faunísticos existentes na área de estudo da pedreira da SOGERELA. As técnicas de inventariação variaram consoante as características ecológicas dos diferentes taxa e encontram-se descritas nos pontos seguintes.

1.11.9. Anfíbios

Para a recolha de informação de distribuição e comportamental das espécies de anfíbios potencialmente ocorrentes na área de estudo, foi consultado o Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal[1].

Relativamente ao trabalho de campo, o esforço de amostragem dirigido a este grupo concentrou-se, sempre que possível, em locais com água ou com alguma humidade, zonas consideradas como importantes para a ocorrência deste grupo, assim como áreas com escorrências.

Foram ainda registadas todas as espécies detetadas a*d-hoc,* isto é, correspondentes a observações esporádicas, no decorrer da amostragem dos vários grupos de vertebrados.

[1] Loureiro *et al.*, 2010.

1.11.10. 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 Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal[1].

Relativamente ao trabalho de campo o esforço de amostragem dirigido a este grupo concentrou-se, sempre que possível, em locais com rochas expostas, zonas de matos para amostragem de répteis com hábitos mais terrestres, mas também em locais com água ou com alguma humidade, para amostrar répteis com hábitos aquáticos. Para a deteção das espécies levantaram-se pedras, troncos ou outros objetos que pudessem servir de abrigo, assim como, foram prospetados muros de pedra.

Foram ainda registadas todas as espécies detetadas a*d-hoc,* isto é, correspondentes a observações esporádicas, no decorrer da amostragem dos vários grupos de vertebrados.

1.11.11. Aves

Para a recolha de informação comportamental e de distribuição das espécies de aves potencialmente ocorrentes na área de estudo foram consultados o Altas das Aves Nidificantes em Portugal[2] e o Dossier de Candidatura à Classificação da Área de Paisagem Protegida de Âmbito Regional da Lagoa de Óbidos[3], para o caso das espécies visitantes.

Relativamente ao trabalho de campo, foram detetadas e registadas espécies através de observações avulsas ou *ad-hoc* e adicionadas ao elenco avifaunístico.

1.11.12. 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 Guia dos Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira[4], o Atlas dos Morcegos de Portugal Continental[5] e o Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas[6]. Para verificação da possível existência de abrigos de morcegos na área de estudo, consultou-se ainda o Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica e à informação geográfica associada[7].

Relativamente ao trabalho de campo, foram detetadas e registadas espécies através de observações avulsas ou *ad-hoc* e adicionadas ao elenco.

Relativamente aos quirópteros, foram realizados dois pontos de escuta noturna para gravação de vocalizações de morcegos numa zona de potencial abrigo inacessível. Foi ainda avaliada na área de

[1] Loureiro *et al.*, 2010.
[2] Equipa Atlas, 2008.
[3] ICN, 2005.
[4] Mathias (coord.), 1999.
[5] Rainho *et al.,* 2013.
[6] Palmeirim & Rodrigues, 1992.
[7] ICNB, 2010.

estudo a presença de potenciais locais de abrigo para quirópteros e os mesmos prospetados sempre que possível.

1.11.13. Critérios de Avaliação das Zoocenoses

A avaliação da importância das comunidades de vertebrados terrestres da área de estudo baseou-se em três critérios:

- Avaliação da contribuição da área de estudo para a conservação das espécies: neste âmbito, é dada particular importância à presença de espécies com Estatuto de Conservação Nacional[1] com grau de ameaça (Vulnerável "VU", Em Perigo "EN", ou Criticamente em Perigo "CR"), de distribuição geográfica restrita e incluídas nos Diplomas que se seguem:
  - Anexos da Convenção CITES - Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (Decreto n.º 50/80, de 23 de Julho - aprovação da Convenção de Washington; Decreto-Lei n.º 114/90 de 5 de Abril, Anexos I, II e III - regulamenta a aplicação da Convenção em Portugal; Portaria n.º 352/92, de 19 de Novembro); Regulamento (CE) nº 338/97 do Conselho, de 9 de Dezembro de 1996, complementado pelo Regulamento (CE) nº 1332/2005 da Comissão de 9 de Agosto (Anexos A, B, C e D);
  - Anexos das Convenções de Bona - Convenção sobre a Conservação das Espécies Migratórias Pertencentes à Fauna Selvagem (ratificada pelo Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de Outubro);
  - Anexos das Convenções de Berna – Convenção Relativa à Proteção da Sida Selvagem e do Ambiente natural na Europa (ratificada por Portugal pelo Decreto-Lei n.º 95/81, de 23 de Julho regulamentado pelo Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de Setembro);
  - Anexos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro (revê a transposição para Portugal da Diretiva Aves - Diretiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de Abril, alterada pelas Diretivas n.º 91/244/CE, da Comissão, de 6 de Março, 94/24/CE, do Conselho, de 8 de Junho, e 97/49/CE, da Comissão, de 29 de Junho; e da Diretiva Habitats – Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de Maio, com as alterações que lhe foram introduzidas pela Diretiva n.º 97/62/CE, do Conselho, de 27 de Outubro).
- Avaliação do valor cinegético das comunidades presentes (Anexo D do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro);
- Avaliação segundo a sua fenologia.

1.11.14. Biótopos e Comunidades Faunísticas

Através da caracterização dos biótopos presentes na área de estudo, 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 nada mais é do que o 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

[1] Cabral *et al.*, 2006.

elevada mobilidade, nomeadamente no que diz respeito a aves e mamíferos de médio e grande porte, existe uma tendência para ocupar um determinado habitat e estabelecer relações ecológicas com todas as outras espécies que o ocupam[1]. A fauna dos vertebrados tem uma relação estreita com a ocupação do solo, pelo que os biótopos das comunidades faunísticas se definem, principalmente, com base em critérios da vegetação.

1.11.15. Resultados

1.11.15.1. Comunidade faunística da área de estudo

Tendo em conta os biótopos presentes na área de estudo, na análise do elenco faunístico potencial apenas foram considerados os vertebrados terrestres e semiaquáticos. Assim, é dada prioridade ao registo de informação existente para o grupo dos anfíbios, répteis, aves e mamíferos. A ictiofauna, no presente trabalho, revela-se pouco relevante visto que na área de estudo não existem cursos de água superficiais, não tendo sido assim considerada.

O elenco faunístico potencial e confirmado encontra-se coligido nos Quadros 1, 2, 3 e 4 do Anexo V. Esta informação encontra-se organizada taxonomicamente por classes, ordens e famílias, sendo indicado, para cada espécie, o seu nome científico, o nome vulgar, os estatutos de conservação em Portugal e o enquadramento legal na União Europeia. A terminologia e nomenclatura utilizadas são adaptadas de Cabral *et al.* (2006). Relativamente aos quirópteros, a nomenclatura apresentada já reflete a recente atualização dos nomes vulgares dos morcegos portugueses, decorrente da revisão das espécies, incluída no relatório do Eurobats de 2010. Pelo agrupamento e/ou divisão de algumas espécies de morcegos, alguns estatutos de conservação ainda não estão presentes no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal[2], aguardando-se por isso uma revisão e atualização do mesmo para a Ordem Chiroptera.

O enquadramento legal dos *taxa* na União Europeia considera os diplomas comunitários e internacionais ratificados por Portugal, nomeadamente: Convenção CITES, Convenções de Bona, Convenções de Berna, Diretiva Aves e Diretiva Habitats (ver Subcapítulo 1.11.13).

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 e numa escala regional a sua fenologia, isto é, as variações sazonais dos hábitos das espécies.

O elenco faunístico potencial da área de estudo é composto por 138 espécies de vertebrados terrestres (10 anfíbios, 3 répteis, 100 aves e 25 mamíferos) listadas nos Quadros 1, 2, 3 e 4 do Anexo V, e destas foi confirmada a presença de 29 espécies (1 réptil, 25 aves e 3 mamíferos).

Considerando os estatutos de Conservação, são potenciais 13 espécies ameaçadas: duas "Criticamente em Perigo" (CR), uma "Em Perigo" (EN) e dez "Vulneráveis" (VU)[3]. 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.39.

[1] ICN, 2007.

[2] Cabral *et al.*, 2006.

[3] *Idem*.

Quadro III.39 – Enquadramento legal das espécies potenciais da área de estudo.

ENQUADRAMENTO LEGAL	NÚMERO DE ESPÉCIES POR CLASSE			
	ANFÍBIOS	RÉPTEIS	AVES	MAMÍFEROS
Convenção CITES				
Anexo II A	-	-	16	-
Anexo A	-	-	3	-
Anexo C	-	-	1	-
Convenção de Bona				
Anexo II	-	-	35	4
Anexo III	-	-	1	-
Convenção de Berna				
Anexo II	4	-	69	8
Anexo III	6	3	25	9
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	1	-	-	7
Anexo B-IV	5	-	-	9
Anexo B-V	1	-	-	3
Anexo D	-	-	12	2

Tendo em consideração as características do projeto, da área de estudo e da sua envolvente, destacam-se dois grupos faunísticos que merecem especial atenção: os morcegos (6 espécies ameaçadas) e a avifauna (7 espécies ameaçadas).

No Quadro III.40 são apresentadas as 25 espécies de aves observadas durante o trabalho de campo. De entre as espécies confirmadas em campo destaca-se o corvo (*Corvus corax*) classificado como "Quase ameaçado" (NT)[1] e confirmado como nidificante nas galerias (grutas artificiais) da pedreira na parede norte. De referir ainda a presença de, pelo menos, 2 casais nidificantes de peneireiro (*Falco tinnunculus*) nas galerias da pedreira (paredes norte e este). Embora não tenha sido possível, no decorrer da saída de campo, confirmar a presença de bufo-real (*Bubo bubo*), classificado como "Quase ameaçado" (NT)[2], este foi já avistado nesta área e observada a sua nidificação em anos anteriores também nas galerias da pedreira[3]

[1] Cabral *et al*., 2006.

[2] *Idem.*

[3] Helder Cardoso, *comunicação pessoal.*

Quadro III.40 – Espécies de aves observadas durante o trabalho de campo, número de indivíduos observados e espécies cuja nidificação foi confirmada aquando do trabalho de campo.

ESPÉCIE	NOME COMUM	Nº DE INDIVÍDUOS	NIDIFICAÇÃO CONFIRMADA
Buteo buteo	Águia-de-asa-redonda	2	
Falco tinnunculus	Peneireiro	4	Sim
Alectoris rufa	Perdiz	6	
Dendrocopos major	Pica-pau-malhado	1	
Apus apus	Adorinhão-preto	1	
Delicon urbicum	Andorinha-dos-beirais	1	
Hirundo rustica	Andorinha-das-chaminés	4	
Columba palumbus	Pombo-torcaz	2	
Streptopelia turtur	Rola-brava	1	
Streptopelia decaoto	Rola-turca	1	
Corvus corax	Corvo	5	Sim
Garrulus glandarius	Gaio	1	
Sturnus unicolor	Estortninho-preto	1	
Turdus merula	Melro	3	
Carduelis carduelis	Pintassilgo	2	
Erithacus rubecula	Pisco-de-peito-ruivo	1	
Carduelis chloris	Verdilhão	1	
Cisticola juncidis	Fuinha-dos-juncos	1	
Parus caeruleus	Chapim-azul	2	
Passer domesticus	Pardo-de-telhado	1	
Phoenicurus ochruros	Rabirruivo	1	Sim
Serinus serinus	Milheirinha	3	
Sylvia melanocephala	Toutinegra-dos-valados	2	
Sylvia atricapilla	Toutinegra-de-barrete	1	
Troglodytes troglodytes	Carriça	1	

Ainda no grupo de avifauna importa referir a potencial presença de 7 espécies ameaçadas. Destas espécies 6 estão classificadas como "Vulnerável"[1]: tartaranhão-dos-pauis, açor, ógea, noitibó-cinzento, noitibó-de-nuca-vermelha e cigarrinha-ruiva; e uma espécie está classificada como "Em perigo"[2]: a águia de Bonelli. A nidificação de tartaranhão-dos-pauis (*Circus aeruginosus*) é dada como possível[3] para a quadrícula MD85 em que se engloba a área de estudo, contudo dada a proximidade da lagoa de Óbidos e os hábitos da espécie prevê-se que esta utilize essa massa de água natural, ocorrendo potencialmente na área de estudo de forma pouco frequente. O açor (*Accipiter gentilis*) é uma espécie florestal e de comportamento esquivo, sendo muito difícil a deteção da sua presença. A sua nidificação

[1] Cabral *et al,* 2006.

[2] *Idem.*

[3] Equipa Atlas, 2008.

é dada como confirmada[1] para a quadrícula MD85 em que se engloba a área de estudo, sendo possível a sua presença nas áreas de pinhal e eucaliptal existentes na envolvente da pedreira. A águia de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*) tem nidificação possível[2] para a quadrícula MD85 em que se engloba a área de estudo. Esta é uma espécie que na zona centro do país nidifica sobretudo em árvores de grande porte em locais com pouca presença humana, como tal prevê-se que a potencial presença da espécie na área de estudo será apenas pontual uma vez que a espécie é particularmente sensível a perturbação antropomórfica. A ógea (*Falco subbuteo*) tem nidificação nidificação possível[3] para a quadrícula MD85 em que se engloba a área de estudo, sendo a sua presença potencial para a área de estudo sobretudo nas áreas de eucaliptal e pinhal adjacentes à pedreira. O noitibó-cinzento (*Caprimulgus europaeus*) e o noitibó-de-nuca-vermelha (*Caprimulgus ruficollis*) são aves noturnas, ambas com nidificação confirmada[4] para a quadrícula MD85 em que se engloba a área de estudo. Ambas são espécies florestais sendo a sua presença potencial para a área de estudo sobretudo nos eucaliptais e pinhais existentes na envolvente da pedreira. A cigarrinha-ruiva (*Locustella luscinioides*) é uma espécie característica de zonas húmidas cuja nidificação é dada como possível[5] para a quadrícula MD85 em que se engloba a área de estudo, sendo no entanto a sua presença na área de estudo pouco provável dada a ausência de zonas húmidas na mesma. A ocorrência da espécie na quadrícula referida está provavelmente relacionada com a lagoa de Óbidos.

No que se refere à comunidade de morcegos, foi consultada a informação georreferenciada de abrigos de importância local e nacional desenvolvida no âmbito do Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas áreas de distribuição e transporte de energia elétrica[6] e a Listagem atualizada de abrigos de importância nacional[7] de acordo com os critérios de avaliação de abrigos de morcegos atualizados[8].

Verificou-se que o abrigo de importância nacional mais próximo da área de estudo é designado Serra d'el Rei (ou Óbidos) e localiza-se a cerca de 12 km para sudoeste da área de estudo. Este abrigo é uma gruta reconhecida como abrigos de morcegos desde 1977[9], sendo atualmente considerado de importância nacional nas épocas de hibernação e maternidade. Foram registados neste abrigo, ao longo dos anos, as seguintes espécies: morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*) e morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus hipposideros*) ambos classificados como "Vulnerável"[10]; morcego-de-ferradura-mediterrânico (*Rhinolophus euryale*) e morcego-de-ferradura-mourisco (*Rhinolophus mehelyi*) ambos classificados como "Criticamente em perigo"[11]; morcego-rato-grande (*Myotis myotis*), morcego-de-franja do sul (*Myotis escalerai*) e morcego-de-peluche (*Miniopterus schreibersii*)[12], tos três classificados como "Vulneráveis"[1]. Na época de hibernação o abrigo é utilizado

[1] Equipa Atlas, 2008.
[2] *Idem.*
[3] *Ibidem.*
[4] Equipa Atlas, 2008.
[5] *Idem.*
[6] ICNB, 2010.
[7] ICNF, *não publicado.*
[8] ICNF, 2013.
[9] ICNF, 2014.
[10] Cabral *et al*, 2006.
[11] *Idem.*
[12] ICNF, 2014.

por alguns indivíduos de *Miniopterus schreibersii*, e indivíduos isolados de outras espécies. Na época de maternidade é utilizado por colónias de maternidade de poucos milhares de *Miniopterus schreibersii* e muitas centenas de *Myotis myotis*[2]. Dada a proximidade deste abrigo assim como as grandes distâncias percorridas pelas espécies referidas considera-se potencial a presença destas 7 espécies ameaçadas na área de estudo.

Aquando dos pontos de escuta efetuados na área de estudo foi identificada apenas uma espécie: o morcego-anão (*Pipistrellus pipistrellus*). Contudo, na área da pedreira existem várias galerias (Figura III.40) com potencial para albergar morcegos cavernícolas e/ou fissurícolas. Aquando do trabalho de campo as galerias com acesso possível e seguro foram visitadas e embora os indivíduos não tenham sido identificados foi possível detetar a presença de morcegos através da presença de guano e de vocalizações de alarme. As galerias visitadas localizam-se na zona sul da pedreira e são naturalmente submetidas a alguma perturbação. As grutas existentes em patamares mais elevados não são acessíveis e não estão sujeitas a perturbação tão intensa, prevendo-se portanto que tenham melhores condições para funcionarem como abrigo, sobretudo para espécies mais sensíveis. Com os pontos de escuta de morcegos efetuados na pedreira pretendia-se detetar e identificar as potenciais espécies presentes nas grutas, contudo, devido a tratar-se de uma amostragem pontual e dado que estes animais apresentam variabilidade no seu comportamento, tal não foi conseguido.

Relativamente ao grupo dos mamíferos, é de referir ainda a identificação durante o trabalho de campo de vestígios (dejetos) de outras duas espécies de mamíferos: a raposa (*Vulpes vulpes*) e o coelho (*Oryctolagus cunniculus*).

De referir que, embora não existam potencialmente na área de estudo répteis ameaçados, foi identificada durante o trabalho de campo uma espécies comum, a largatixa-do-mato-comum (*Psammodromus algirus*).



Figura III.40– Galerias existentes na pedreira que podem constituir abrigos de morcegos.

[1] Cabral *et al*, 2006.

[2] *Idem.*

1.11.15.2. 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.

As unidades de vegetação e de uso do solo aqui consideradas têm por base a avaliação efetuada no ponto 1.11.3. Cada um dos habitats considerados corresponde a uma unidade de utilização faunística. Verificou-se que apenas existem quatro biótopos na área de estudo, correspondendo este número a uma escassa biodiversidade.

As zonas com disponibilidade de água existentes nesta área são representadas apenas por uma lagoa que contudo se encontra artificializada e sem qualquer vegetação em redor.

Na área de estudo o biótopo que maior área ocupa é a área artificializada, seguindo-se as áreas agrícolas, o eucaliptal e o pinhal, sendo a lagoa o biótopo que ocupa menor área.

Nos pontos seguintes são descritos os diferentes biótopos presentes na área de estudo, destacando a sua importância para os diferentes *taxa* faunísticos potenciais e confirmados[1].

- Comunidades faunísticas da lagoa

A lagoa presente na área de estudo encontra-se artificializada, tendo resultado da exploração de inertes anteriormente verificada neste local. Atualmente apresenta poucas condições para a presença de fauna, estando presentes nestas comunidades espécies pouco exigentes ecologicamente.

Relativamente à comunidade de anfíbios considera-se a presença de anfíbios pouco provável dada a inexistência de vegetação em redor da lagoa que possa servir de abrigo.

No que respeita às aves, a lagoa poderá potencialmente albergar o pato-real (*Anas platyrhynchos*), uma espécie pouco exigente.

Quanto à comunidade de mamíferos prevê-se que espécies de quirópteros mais ubiquistas utilizem a lagoa para beber, como é o caso de **morcego-anão** (*Pipistrellus pipistrellus*), o morcego-pigmeu (*Pipistrellus pygmeus*) ou o morcego-rabudo (*Tadarida teniotis*).

- Comunidades faunísticas do eucaliptal

As manchas de eucaliptal, presentes na área de estudo apresentam subcoberto de matos e encontram-se sobretudo nas áreas mais elevadas ainda não intervencionadas pela indústria extrativa.

Este biótopo revela-se um meio pouco propício ao desenvolvimento de comunidades de anfíbios, dependendo muito da presença de pontos de água à superfície, ou de zonas marginais de contato onde estes ocorram.

Quanto aos répteis as espécies presentes estarão essencialmente associadas ao subcoberto de matagais. Tendo sido confirmada a presença de **lagartixa-do-mato-comum** (*Psammodromus algirus*).

No que respeita à comunidade avifaunística prevê-se a presença de espécies adaptadas ao eucaliptal. Assim, as espécies mais características deste biótopo serão: a **águia-de-asa-redonda** (*Buteo buteo*), o

[1] Os taxa confirmados encontram-se destacados a negrito.

gaio (*Garrulus glandarius*), a **toutinegra-de-barrete** (*Sylvia atricapilla*), o **pisco-de-peito-ruivo** (*Erythacus rubecula*), a trepadeira-comum (*Certhia brachydactyla*) e a cotovia-dos-bosques (*Lullula arborea*).

Ao nível da comunidade de mamíferos, as espécies presentes são essencialmente de carácter ubiquista, destacando-se a função de refúgio que este meio apresenta. São características espécies como o musaranho-de-dentes-brancos (*Crossidura russula*), o rato-do-campo (*Apodemus sylvaticus*) e a **raposa** (*Vulpes vulpes*).

- Comunidades faunísticas das áreas artificializadas

As áreas artificializadas agregam essencialmente comunidades oportunistas, ubiquistas e adaptadas a meios antropizados. Estas áreas incluem na generalidade da área de estudo, os caminhos e estruturas edificadas. Contudo incluem ainda as vertentes rochosas associadas a antiga indústria extrativa que albergam espécies caraterísticas.

Ao nível dos anfíbios, este biótopo não proporciona condições favoráveis à sua ocorrência, dependendo muito da presença de pontos de água à superfície.

No caso dos répteis poderão ocorrer algumas espécies mais adaptadas a meios antropizados tais como a **lagartixa–do-mato-comum** (*Psamodromus algirus*).

Ao nível da comunidade avifaunística, poderão ocorrer espécies como o **melro-preto** (*Turdus merula*) ou o **pardal** (*Passer domesticus*), e espécies mais ubiquistas e adaptadas às características do ambiente criado pela exploração extrativa, tais como a o **peneireiro-comum** (*Falco tinnunculus*), o **rabirruivo** (*Phoenicurus ochruros*) ou o mocho-galego (*Athene noctua*) ou o sendo que foi confirmada a nidificação das duas primeiras espécies nas grutas artificiais existentes na pedreira.

Também a comunidade de mamíferos que ocorre no presente biótopo é formada por espécies oportunistas tais como o rato-caseiro (*Mus domesticus*) e a ratazana (*Rattus norvegicus*). A presença de grutas artificiais possibilita ainda a potencial presença de espécies de morcegos cavernícolas e fissurícolas como o morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus hipposideros*), **morcego-anão** (*Pipistrellus pipistrellus*) ou o morcego-rabudo (*Tadarida teniotis*).

- Comunidades faunísticas das áreas agrícolas

As áreas agrícolas presentes na área de estudo representam o regime de agricultura extensiva, entanto presentes sobretudo culturas de cereal e pousios, assim como pequenos pomares.

Este biótopo revela-se um meio potencialmente propício ao desenvolvimento de comunidades de anfíbios, sobretudo de espécies pouco exigentes e menos dependentes de água, como é o caso da salamandra-de-pintas-amarelas (*Salamandra salamandra*).

Quanto aos répteis as espécies potencialmente presentes são espécies cosmopolitas, tal como a lagartixa-ibérica (*Podarcis hispanica*).

No que respeita à comunidade avifaunística prevê-se a presença de espécies típicas de áreas agrícolas de caráter tradicional. Assim, as espécies mais características deste biótopo serão: a **perdiz** (*Alectoris rufa*), o **pintassilgo** (*Carduelis carduelis*), a **carriça** (*Troglodytes troglodytes*), o **verdilhão** (*Carduelis chloris*).

A comunidade de mamíferos que ocorre no presente biótopo é formada por espécies oportunistas e cosmopolitas tais como o rato-caseiro (*Mus domesticus*), a ratazana (*Rattus norvegicus*) e a **raposa** (Vulpes vulpes).

- Comunidades faunísticas dos pinhais

As manchas de pinhal, presentes na área de estudo apresentam subcoberto de matos e encontram-se sobretudo nas áreas mais elevadas ainda não intervencionadas pela indústria extrativa na zona oeste da área de estudo.

Este biótopo revela-se um meio pouco propício ao desenvolvimento de comunidades de anfíbios, dependendo muito da presença de pontos de água à superfície, ou de zonas marginais de contato onde estes ocorram.

Quanto aos répteis as espécies presentes estarão essencialmente associadas ao subcoberto de matagais. Tendo sido confirmada a presença de **lagartixa-do-mato-comum** (*Psammodromus algirus*).

No que respeita à comunidade avifaunística prevê-se a presença de espécies adaptadas ao pinhal. Assim, as espécies mais características deste biótopo serão a **águia-de-asa-redonda** (*Buteo buteo*), o **gaio** (*Garrulus glandarius*), a **rola-brava** (*Streptopelia turtur*), o **pisco-de-peito-ruivo** (*Erythacus rubecula*), o **pica-pau-malhado** (*Dendrocopos major*) e o **chapim-azul** (*Parus caeruleus*).

Ao nível da comunidade de mamíferos, as espécies presentes são essencialmente de carácter ubiquista, destacando-se a função de refúgio que este meio apresenta. São características espécies como o musaranho-de-dentes-brancos (*Crossidura russula*), o rato-do-campo (*Apodemus sylvaticus*) e a **raposa** (*Vulpes vulpes*) e o **coelho-bravo** (*Oryctolagus cunniculus*).

1.11.16. Síntese

Das 138 espécies faunísticas consideradas (confirmadas e potenciais) para a área em estudo, 13 espécies encontram-se classificadas com estatuto de ameaça: duas "Criticamente em Perigo" (2 mamíferos), uma "Em Perigo" (1 ave) e 10 "Vulneráveis"[1] (6 aves e 4 mamíferos).

Nos levantamentos de campo apenas foi possível confirmar a ocorrência de 29 espécies (1 réptil, 25 aves e 3 mamíferos). Relativamente às espécies com estatuto de proteção mais relevante (Criticamente em Perigo, Em Perigo e Vulnerável), nenhuma foi confirmada aquando do trabalho de campo. Contudo importa referir a nidificação de duas espécies de aves "Quase ameaçadas"[2] na área de estudo: o corvo (*Corvus corax*) e o bufo-real (*Bubo bubo*). Também de registar a presença confirmada de morcegos nas grutas da exploração, que embora não tenham sido identificados, poderão corresponder a espécies com estatuto de proteção.

Ao nível dos biótopos e comunidades faunísticas a estes associadas destacam-se as áreas artificializadas que ocupam cerca de 20 ha (54% da área cartografada), seguidas da área agrícola (20%), e do eucaliptal e dos matos que ocorrem em conjunto e ocupam cerca de 7ha (19%).

[1] Cabral *et al,* 2006.

[2] *Idem.*

1.12. PAISAGEM

1.12.1. Enquadramento regional

A paisagem é geralmente entendida como sendo expressão formal das relações existentes num dado período entre um determinado território e a sociedade, sendo a sua aparência o resultado da interação combinada, ao longo do tempo, dos fatores humanos e naturais.[1] A paisagem é assim, 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 determinado local implica o conhecimento dos vários fatores intrínsecos, nomeadamente, de ordem biofísica (entre os quais o relevo/geomorfologia, a geologia/litologia, as caraterísticas da rede hidrográfica e o coberto vegetal) bem como os fatores extrínsecos, que constituem aspetos de ordem sociocultural, que atuam ao nível do sistema biofísico e que se refletem em formas de apropriação e construção do território, concorrendo para a caraterização e/ou definição da paisagem, como sejam, os modelos de povoamento, a tipologia dos sistemas culturais, entre outros.

A área de estudo, composta pela área abrangida pela cartografia realizada no âmbito do presente factor ambiental, de acordo com a publicação "Contributos para identificação e caracterização da Paisagem em Portugal Continental", insere-se no "Grupo de Paisagem L – Estremadura-Oeste", integrada na "sub-unidade 71 – Oeste", a qual se carateriza morfologicamente pelo seu relevo ondulado, onde se verifica a constituição de um mosaico cultural determinado pela compartimentação das parcelas agrícolas e florestais.[2]

Esse conjunto de paisagens carateriza-se pela influência de um clima marítimo que varia entre o atlântico, nas vertentes ocidentais e de transição para clima continental, nas vertentes orientais.

Em termos de vegetação, corresponde à zona natural de predominância da *Quercus faginea* (carvalho cerquinho), incluindo também espécies como o carrasco, lentisco, zambujeiro e carvalho português.

"*A morfologia desta unidade consiste essencialmente num anfiteatro suave que se inicia nos relevos a nascente (serras de Candeeiros e Montejunto) e desce até ao mar através de um sistema de colinas sulcadas por vales mais profundos. A fisionomia destes relevos associados a uma diversificada policultura onde domina a pequena propriedade e o povoamento disperso é muito significativa do carácter destas paisagens.*

A paisagem, no geral, é bastante diversificada em termos cromáticos, dominando os diversos tons de verde influenciados pelo clima temperado atlântico. Pontualmente, algumas manchas de pinheiro bravo contrastam o seu verde-escuro com outros mais viçosos.

[1] Decreto n.º 4, 2005 - Convenção Europeia da Paisagem, 2000.
[2] DGOTDU, 2002.

Trata-se aqui de paisagens que revelam utilizações no geral adequadas às aptidões biofísicas, embora sem garantirem inter-relações equilibradas entre tais usos, nomeadamente, devido ao domínio excessivo de sistemas agrícolas permanentes sem a presença compensadora de matas e matos em situações de menor fertilidade (...) *O padrão de ocupação e a intensidade de exploração destas paisagens ao longo do tempo tem conduzido ao seu claro "empobrecimento biológico", dominando uma reduzida biodiversidade com exceção da faixa costeira.*"[1]

1.12.2. Análise da paisagem local

Com o objetivo de fundamentar a caraterização da paisagem da área de estudo, efetuou-se a análise biofísica e de ordenamento do território da sua bacia visual, a qual compreende a área do projeto da pedreira "Avarela" 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.

Para a caraterização da hipsometria, foi recolhida a informação altimétrica da topografia utilizada, tendo sido hierarquizada, permitindo a criação de 6 classes hipsométricas, nomeadamente, correspondentes a cotas inferiores a 20 m; 20-40 m; 40-60 m; 60-80 m; 80-100 e superiores a 100 metros.

Através da análise da cartografia obtida, é possível identificar as formas estruturantes do relevo, nomeadamente, a principais linhas de cumeada (festos) e de vale (talvegues), responsáveis pela compartimentação do território, relativamente às bacias e sub-bacias hidrográficas, bem como, os principais pontos notáveis da paisagem, correspondentes aos pontos de confluência de linhas de água e aos pontos de ramificação de festos.

A determinação dos declives e da orientação de encostas associados às diferentes formas morfológicas é essencial na análise biofísica de um determinado território, uma vez que a sua leitura permite identificar as áreas mais sensíveis em termos de erosão, bem como o grau de insolação a que se encontram sujeitos os diferentes elementos constituintes da paisagem. Nesse sentido, distinguiram-se seis classes de declives e quatro classes de orientação de encostas.

Em termos de declives, evidenciam-se as áreas planas a aplanadas (declive inferior a 2%), áreas de declive suave (2%<d<4%), áreas de declive moderado (4%<d<8%), áreas de declive acentuado (8%<d<16%), áreas de declive muito acentuado (16%<d<24%) e áreas ingremes (d>24%).

[1] DGOTDU, 2002

No que diz respeito às orientações de encostas consideraram-se as encostas frias e pouco iluminadas (com orientações de NW-N-NE), as encostas quentes e muito iluminadas (orientadas a S-SW-W), as encostas temperadas e medianamente iluminadas (E-SE) e zonas planas, isso é, espaços com declives nulos ou praticamente nulos, que não apresentam uma orientação cardeal dominante.

Em termos geomorfológicos, com base na cartografia digital obtida, verifica-se que a área de estudo apresenta um relevo ondulado com variações altimétricas reduzidas, destacando-se na paisagem a colina onde no topo se encontra o castelo, bem como o núcleo urbano de Óbidos e o vale por onde flui o rio Arnóia, que desagua a Noroeste na lagoa de Óbidos, a cerca de 4 km da área de projeto.

Essa situação é comprovada pela análise da carta hipsométrica elaborada para a área de estudo, onde se verifica uma variação máxima de cotas de cerca de 100 metros, sendo que, as cotas mais baixas são encontradas nas margens do rio Arnóia (4 metros) no quadrante Sudoeste e numa sobrelevação, no quadrante Sudoeste da área de estudo (105 metros), justamente na cumeada do vale do rio Arnóia (Figura III.41).

No que diz respeito ao relevo, é frequentemente suave a moderado, com exceção de alguns locais, onde se verifica a acentuação dos declives, à medida que se aproximam das cotas mais elevadas dos festos principais e secundários, (Figura III.42).

Quanto à orientação das encostas, a análise da carta elaborada para esse efeito revelou que na área de estudo, dada a sua morfologia aplanada, predominam os espaços planos/sem orientação dominante, sendo que as encostas orientadas a S-SW-W (encostas quentes e muito iluminadas) são também bastante frequentes. As encostas mais frias e sombrias são mais frequentes no quadrante norte da área de estudo. (Figura III.43).

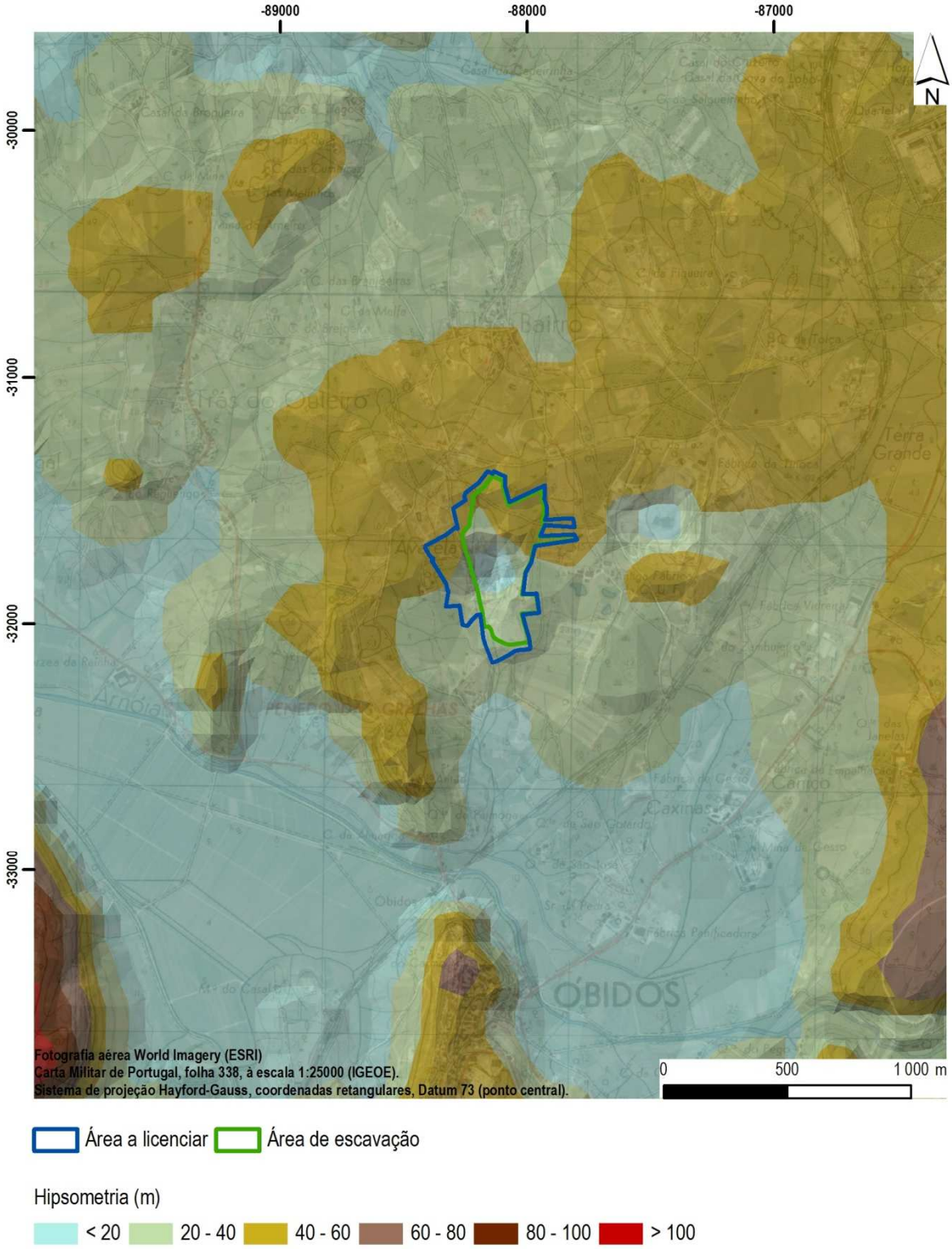


Figura III.41 - Carta hipsométrica da área de estudo.

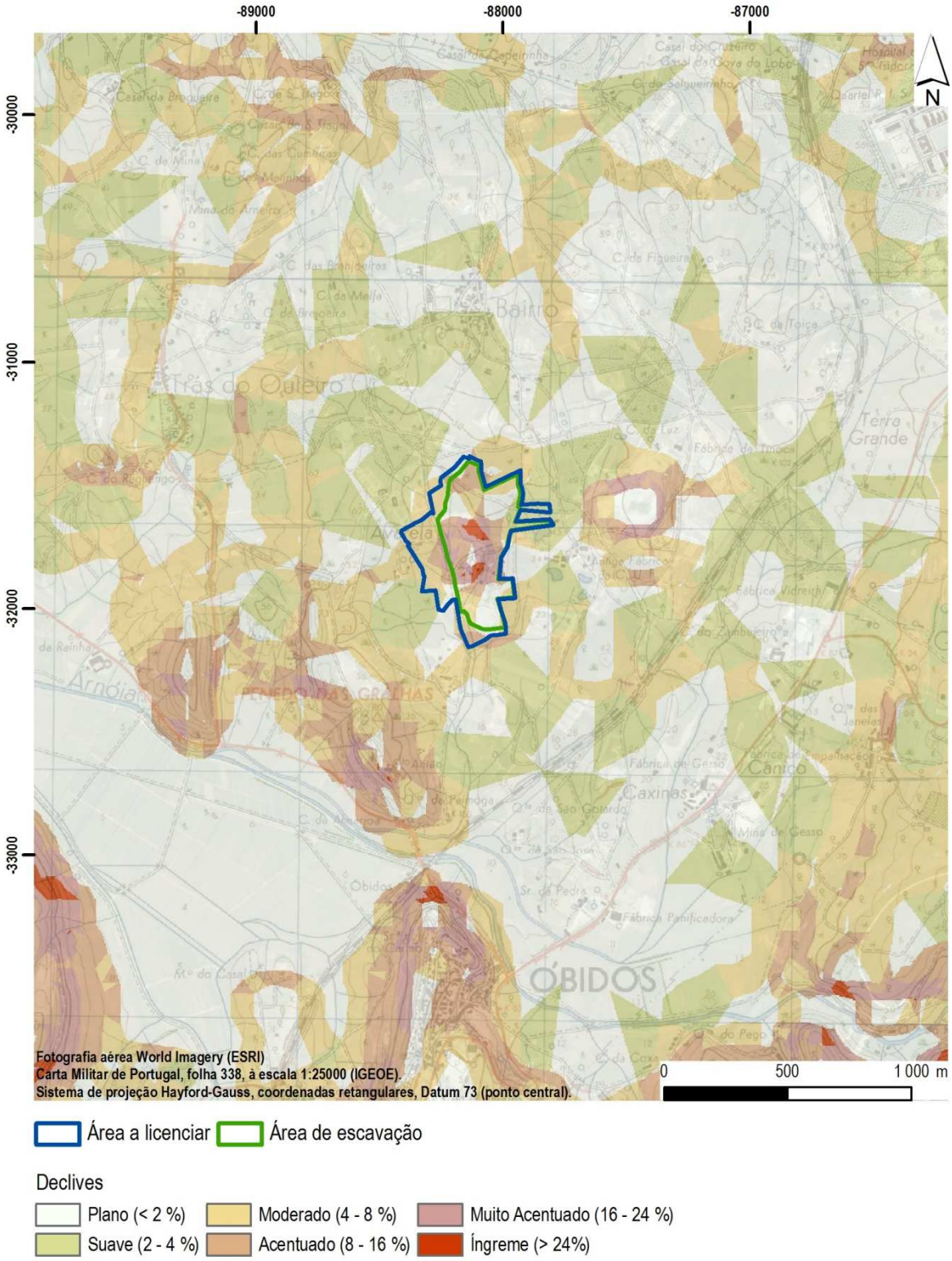


Figura III.42– Carta de declives da área de estudo.

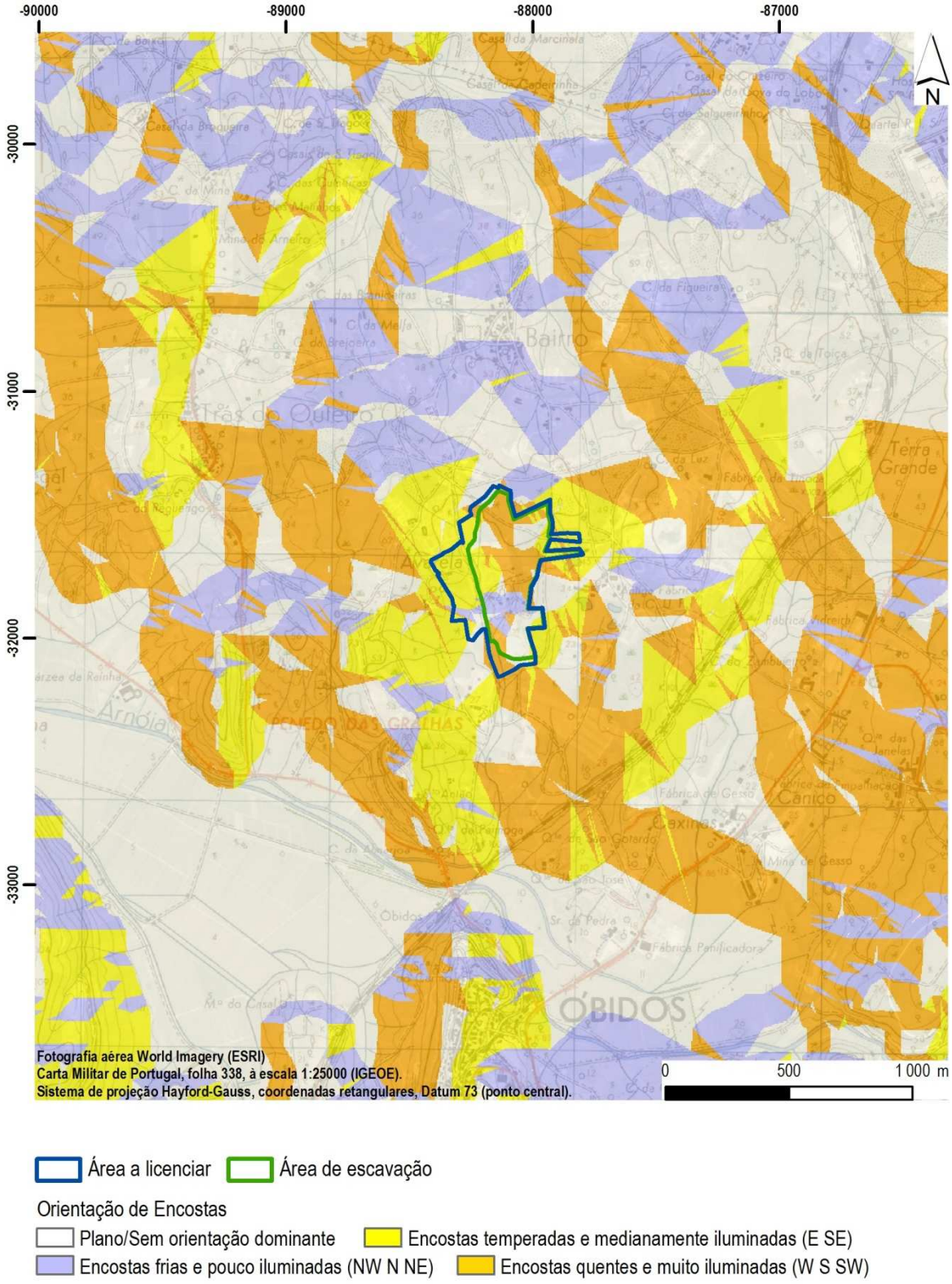


Figura III.43 – Carta de orientação de encostas da área em estudo.

No que diz respeito a observadores sensíveis, identificam-se na área envolvente do projeto a existência de um elevado número de pontos com visibilidade potencial, associados à pressão urbanística resultante da proximidade à vila de Óbidos que se encontra a cerca de 1200 metros do limite sul da pedreira (Figura III.44[1]). Como mais importantes, destacam-se, junto ao limite Norte da área de ampliação, um núcleo urbano recente, designadamente, Avarela, o qual, surgiu e se tem vindo a desenvolver há, aproximadamente, 30 anos (Figura III.45). Para além disso, também numa zona próxima dos limites da pedreira, verifica-se a construção, também recente de um empreendimento turístico (Figura III.46). Para além disso, é de destacar o alinhamento do CM 1408, que confina com o limite oeste da área da área de escavação.



Figura III.44 – Representação panorâmica a partir do castelo de Óbidos para a área da pedreira "Avarela".



Figura III.45 – Vista a partir do quadrante norte da pedreira para a povoação de Avarela.

[1] Modelo digital obtido em http://maps.google.pt.

No entanto, o facto da pedreira se desenvolver em corta, numa área aplanada, reforçada pela constituição de barreiras de aterros e cortinas vegetais, contribui para a sua camuflagem na paisagem, minimizando assim a acessibilidade visual a partir desses locais. Ainda assim, a grande proximidade de alguns desses pontos à área de exploração da pedreira, implicará um maior cuidado no planeamento da intervenção, tanto no que diz respeito ao desenho da lavra, como à intervenção de integração paisagística.



Figura III.46 – Identificação a partir da área do projeto de dois locais no quadrante sul, com visibilidade potencial para a área da pedreira.

Particularmente, no que diz respeito à área do projeto a licenciar, insere-se num local originalmente aplanado, o qual se encontra bastante intervencionado pela indústria extrativa, verificando-se atualmente uma variação altimétrica entre as cotas negativas de – 35 metros (correspondente à base da corta da pedreira, a qual se encontra inundada devido a escavação ter atingido o nível freático) e os 54 metros, localizada no quadrante Norte da área a ampliar.

No que respeita à ocupação atual do solo na área do projeto, encontra-se na sua grande maioria, intervencionada pela exploração de gesso, verificando-se ainda assim, algumas áreas não afetadas por esse uso, as quais, se apresentam predominantemente ocupadas com matos rasteiros e algumas manchas arbóreas de pinheiro bravo e eucalipto. Importante realçar ainda que, ao longo dos limites sul e oeste da área a licenciar, permanecerá uma faixa que não será intervencionada pela exploração, pelo contrário, haverá lugar a intervenção paisagística de modo a fomentar a recuperação imediata desses locais, criando assim um espaço *buffer*, que funcionará como barreira visual para os principais recetores sensíveis existentes na envolvente.

1.12.3. Qualidade paisagística e visual

A paisagem é a expressão mais facilmente captável do estado geral do ambiente. Nesse sentido, 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.

Para determinar a qualidade visual e paisagística da área de estudo foi efetuada uma avaliação com base nos seguintes critérios:

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) prevalecentes;

2. **Diversidade**, que carateriza a paisagem analisada relativamente à riqueza e variedade de elementos paisagisticamente significativos;

3. **Integração paisagística**, que relaciona as caraterísticas morfológicas, de cor, textura, forma, escala, etc., dos elementos componentes da paisagem em análise, com as caraterísticas paisagísticas globais da paisagem envolvente.

Considerando as caraterísticas identificadas, nomeadamente, o relevo regular devido aos declives suaves a moderados, o predomínio de encostas iluminadas, conjugado com o tipo de ocupação do solo maioritariamente agro-florestal. É possível afirmar que, considerando os critérios de análise supra referidos, a área de estudo apresenta, para qualquer tipo de intervenção passível de alteração morfológica, uma qualidade visual mediana. Isso deve-se ao facto do território onde se insere, apresentar alguma estruturação e organização em termos de ocupação do solo, sobretudo, no quadrante sul, onde ainda são evidentes alguns padrões e mosaicos culturais, evidentes na compartimentação da paisagem correspondentes às parcelas agrícolas e florestais, conjugado com o facto de se tratar da ampliação de um espaço ocupado pela indústria extrativa desde há várias décadas, pretendendo-se a continuação desse uso já bastante evidente na área de estudo.

1.12.4. Sensibilidade paisagística e visual

A análise da sensibilidade paisagística e visual determina a capacidade que a paisagem tem de manter as suas caraterísticas e qualidade intrínseca, face ao tipo de alterações preconizadas pelo presente estudo.

A sensibilidade visual da paisagem encontra-se diretamente dependente da qualidade da mesma e do potencial de visualização a que a mesma se encontra sujeita.

Os parâmetros da análise da sensibilidade visual da paisagem são os seguintes:

1. **Absorção visual** - analisa a capacidade que a unidade de paisagem tem para absorver novas estruturas do tipo das preconizadas pelo projeto, com base no grau de afetação das suas caraterísticas intrínsecas, que dependem de fatores tais como o porte da vegetação, a dimensão média das manchas de ocupação, etc.
2. **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.

3. **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.
4. **Incidência visual** – exprime a visibilidade do local considerado, relativamente à envolvente, diferenciando zonas com um alto nível de emissão de vistas de zonas visualmente fechadas, encerradas sobre si mesmas. Este parâmetro está dependente das caraterísticas morfológicas das unidades de paisagem.

As condições fisiográficas são determinantes na análise da sua sensibilidade visual, a morfologia do território da área de estudo define as acessibilidades, naturais e adquiridas, e a sua incidência visual.

O potencial de visualização é função das condições topográficas principais, expressas pelo grau de incidência visual, pela acessibilidade e pelo grau de iluminação a que se encontra sujeita a paisagem. Dessa forma, quanto maior for a qualidade paisagística, o grau de incidência visual e a acessibilidade global, maior a sensibilidade visual da paisagem analisada.

No que respeita à sensibilidade paisagística, é dependente, acima de tudo, da fragilidade/sensibilidade dos ecossistemas, sendo tanto maior quanto mais próximo se encontrar do estado natural, ou mais raras/específicas forem as espécies presentes.

Considerando as caraterísticas gerais da área de estudo, considera-se que, de acordo com os critérios anteriormente explicitados, a sensibilidade visual é mediana. Isso deve-se ao facto de essa área apresentar alguma qualidade e coerência de conjunto, propiciada por um razoável ordenamento territorial, nomeadamente, no que diz respeito à compartimentação da paisagem e a coexistência de duas áreas intervencionadas pela exploração de gesso, em contraponto, com um número elevado de observadores sensíveis potenciais dispersos pela área de estudo, resultando numa reduzida capacidade de absorção e elevada acessibilidade visual para a área a intervencionar. No entanto, as condições topográficas, bem como a tipologia da lavra da exploração em corta, conjugadas com a ocupação florestal na envolvente, reduz consideravelmente a sua acessibilidade e incidência visual.

Em síntese, pode-se afirmar que o território onde se enquadra o presente projeto apresenta uma sensibilidade paisagística e visual mediana visto que, para além da área se apresentar intervencionada pela exploração, as suas caraterísticas topográficas e de relevo, contribuem para confinar os horizontes visuais na envolvente, o que contribui para atenuar o potencial de incidência visual da área de intervenção.

1.13. ENQUADRAMENTO SOCIOECONÓMICO

1.13.1. Considerações gerais

O empreendimento cuja avaliação socioeconómica se apresenta desenvolve-se em Avarela, na União das Freguesias de Santa Maria, São Pedro e Sobral da Lagoa, no concelho de Óbidos, que por sua vez se insere no Distrito de Leiria e na sub-região Oeste (NUTIII) e na Região Centro (NUTII).

Com o objetivo de avaliar corretamente os efetivos impactes associados ao licenciamento da ampliação da pedreira "Avarela", a caraterização da situação ambiental de referência baseia-se na análise de três grandes componentes:

- a importância da indústria extrativa no contexto nacional, regional e local;
- o quadro sociodemográfico e económico do concelho de Óbidos e o seu enquadramento na Sub-região, Região e País;
- a importância económica da atividade exercida pela SOGERELA, no contexto da base económica local e regional.

A informação de base utilizada na caracterização social e económica é proveniente de informação disponibilizada pelo Direção Geral de Energia e Geologia e pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), em particular no que respeita aos dados compilados nos Recenseamentos Gerais da População e da Habitação, Anuários Estatísticos Regionais, bem como nos das Estatísticas Industriais, no Programa Operacional da Região Centro 2007 - 2013 e ainda por outros estudos/relatórios específicos.

1.13.2. Enquadramento Regional

A Região Centro representa 31,3% do território de Portugal Continental e 23,7% da sua população. Apesar de ser uma região extensa no contexto nacional, apresenta uma baixa densidade demográfica.

Esta Região detém uma situação de centralidade geográfica no contexto nacional, a qual lhe confere um posicionamento estratégico relevante em três domínios:

- Na articulação do território nacional e do seu sistema urbano e ainda na ligação dos corredores estruturantes da mobilidade entre as duas grandes áreas metropolitanas de Lisboa e Porto.
- No acesso do País ao Norte e ao Centro da Europa através dos corredores Galaico-Português e Irun-Portugal da Rede Transeuropeia de Transportes e na articulação multimodal Portugal - Espanha - Europa.
- Por último, sendo uma região de fachada Atlântica relativamente extensa (275 km) e onde existem três portos de média dimensão com potencial de crescimento, Aveiro, Figueira da Foz e Peniche, detém condições para vir a desempenhar um papel importante na atração de novas funções e atividades marítimas e na articulação do transporte marítimo entre a Europa e o resto do mundo, com especial destaque para os países lusófonos do Atlântico Sul.

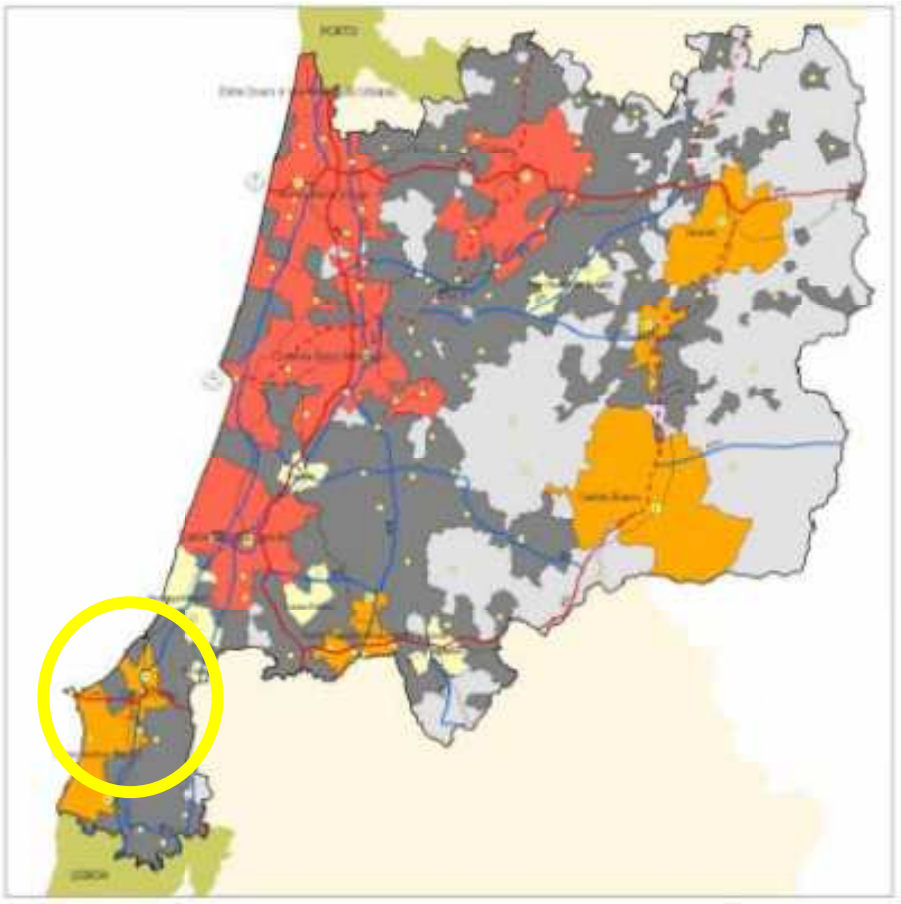
A rede urbana e o modelo de povoamento da Região Centro são fortemente determinados pelas características morfológicas do seu território, tendo levado a uma organização urbana polinucleada, composta por um conjunto territorialmente bem distribuído de cidades médias. Nas últimas décadas, os processos de urbanização e a evolução do modelo de povoamento registaram duas tendências distintas na região, que se traduziram, por um lado, numa progressiva concentração da população no litoral, através de uma ocupação difusa e, por outro lado, na polarização e no reforço demográfico nos principais centros urbanos do interior.

Atualmente podem distinguir-se cinco sistemas urbanos territoriais estruturantes do espaço regional, com combinações múltiplas de urbanidade e ruralidade, tipicamente conformados por uma cidade nuclear de dimensão média e por um território rural adjacente que envolve aglomerações de menor dimensão. Estes sistemas, no seu conjunto, concentram cerca de 75% da população residente e são os seguintes:

- Litoral
- Sistema Urbano do Baixo Vouga
- Sistema Urbano do Baixo Mondego
- Sistema Urbano do Pinhal Litoral

Interior

- Sistema Urbano Dão-Lafões
- Eixo Longitudinal Guarda-Covilhã-Fundão-Castelo Branco



Fonte: CRPM/ Quaternaire Portugal, Estudo de Desenvolvimento do Espaço Atlântico

Figura III.47– Sistemas Urbanos na Região Centro.

Para além dos anteriores, poderão referenciar-se ainda 3 sub-sistemas urbanos embrionários, designadamente os do Oeste, Médio Tejo e Serra da Estrela.

O concelho de Óbidos integra-se no sistema urbano do Oeste, que se desenvolve em torno dos pólos de Caldas da Rainha e Peniche.

No domínio económico, tem-se assistido nos anos mais recentes a um processo de agravamento da divergência do desenvolvimento das regiões portuguesas relativamente à média comunitária. Porém, neste quadro de divergência geral em relação à Europa, algumas regiões do Continente convergem com a média nacional (Algarve e Alentejo), enquanto o Centro mantém precariamente a sua posição relativa e no Norte se manifesta uma ligeira divergência.

A um nível territorial inferior, das doze NUT III que compõem a Região Centro, quatro apresentam um PIB/habitante superior à média regional (Pinhal Litoral, Baixo Vouga, Baixo Mondego e Beira Interior Sul), mas apenas uma delas ultrapassa a média do Continente (Pinhal Litoral). A região Oeste apresenta um PIB ligeiramente inferior à média regional.

A sub-região menos desenvolvida é a da Serra da Estrela, logo seguida, de muito perto, pelo Pinhal Interior Norte, pelo Pinhal Interior Sul e por Dão-Lafões. As regiões da Beira Interior Norte e a Cova da Beira, encontram-se também significativamente abaixo da média regional, embora consigam destacar-se ligeiramente (pela positiva) das quatro anteriores.

Constata-se, deste modo que, de uma forma geral, a velha dicotomia litoral/interior continua presente na Região Centro, embora a área mais frágil do território regional não se encontre na zona mais afastada do litoral (na raia), mas sim no «miolo» constituído por estas últimas quatro NUT III.

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

1.13.3.1. Produção e comércio externo

Em Portugal, a produção global das massas minerais (minerais industriais e minerais para construção) em 2013 cifrou-se em torno das 47 031 mil toneladas, equivalendo a cerca de 795 milhões de euros, representando nesse mesmo ano cerca de 45% do valor da produção da indústria extrativa a nível nacional.

Entre 2009 e 2013 a produção da indústria extrativa reduziu em aproximadamente 55% em termos de quantidade, contudo a produção aumentou cerca de 6,5% em termos de valor. Isto quer dizer que apesar da quantidade de material produzido ter reduzido significativamente, isso não se refletiu em termos de valor.

Nesse último ano os 740 estabelecimentos em atividade no país eram responsáveis por cerca de 8600 postos de trabalho diretos. A evolução nos últimos anos relativamente a estes dois itens foi igualmente decrescente, ainda que tenha ocorrido um ligeiro acréscimo em 2011 relativo aos postos de trabalho diretos).

O volume de produção decresceu entre 2009 e 2013, assim como o emprego direto associado à indústria extrativa, assistindo-se contudo ao acréscimo dos níveis de produtividade da mão-de-obra afeta a este setor.

Quadro III.41 – Evolução da Produção da Indústria Extrativa.

Rótulos de Linha	2009		2010		2011		2012		2013	
	Quantidade Produzida Kg	Valor Producao €	Quantidade Produzida Kg	Valor Producao €	Quantidade Produzida Kg	Valor Producao €	Quantidade Produzida Kg	Valor Producao €	Quantidade Produzida Kg	Valor Producao €
MINERAIS INDUSTRIAIS	**6.200.177.225**	**43.012.844**	**6.264.498.708**	**57.224.345**	**6.443.288.793**	**55.509.562**	**5.510.225.902**	**45.360.557**	**4.941.386.616**	**45.890.580**
Minerais Industriais	**6.200.177.225**	**43.012.844**	**6.264.498.708**	**57.224.345**	**6.443.288.793**	**55.509.562**	**5.510.225.902**	**45.360.557**	**4.941.386.616**	**45.890.580**
Argila e Caulino	2.347.880.377	11.310.016	2.575.572.911	16.826.857	2.573.993.604	18.104.578	1.750.416.327	14.253.552	1.306.624.310	14.279.349
Outros minerais industriais	3.257.718.549	25.470.944	3.069.964.884	28.987.593	3.238.000.173	26.134.310	3.239.525.678	26.456.215	3.161.667.545	26.972.411
Sal-gema	594.578.299	6.231.884	618.960.913	11.409.895	631.295.016	11.270.674	520.283.897	4.650.791	473.094.761	4.638.819
MINERAIS PARA CONSTRUÇÃO	**79.437.600.288**	**417.370.366**	**72.770.478.046**	**443.845.664**	**68.802.958.682**	**404.692.602**	**50.001.155.367**	**323.685.865**	**41.651.237.006**	**313.049.427**
Agregados	**66.700.968.673**	**266.146.240**	**59.198.123.332**	**250.186.769**	**56.395.739.864**	**235.679.221**	**39.059.539.430**	**164.875.051**	**29.354.072.705**	**133.352.760**
Areias e Saibros	10.192.554.915	44.138.812	8.570.273.880	36.615.910	7.659.672.395	34.315.963	6.093.188.464	22.396.053	5.958.921.333	21.212.305
Pedra britada calcária	30.933.563.556	97.868.279	23.250.193.560	79.452.704	20.256.842.182	65.356.440	15.181.265.514	52.954.783	9.810.655.179	32.944.193
Pedra britada siliciosa	25.574.850.202	124.139.149	27.377.655.892	134.118.154	28.479.225.287	136.006.817	17.785.085.452	89.524.215	13.584.496.193	79.196.262
Min. Para Cimento e Cal	**10.341.423.100**	**18.592.056**	**10.825.611.600**	**20.563.794**	**9.860.249.680**	**20.037.471**	**8.193.846.648**	**17.088.924**	**9.401.221.883**	**18.474.703**
Min. Para cal	478.012.450	1.204.700	317.173.000	717.778	648.320.330	2.447.078	526.995.078	2.419.033	622.367.403	2.505.098
Min. Para Cimento	9.863.410.650	17.387.356	10.508.438.600	19.846.017	9.211.929.350	17.590.393	7.666.851.570	14.669.891	8.778.854.480	15.969.605
Rochas Ornamentais	**2.395.208.515**	**132.632.070**	**2.746.743.114**	**173.095.100**	**2.546.969.138**	**148.975.910**	**2.747.769.289**	**141.721.890**	**2.895.942.418**	**161.221.963**
Ardósia	19.700.147	8.545.913	18.688.536	5.847.025	24.747.439	6.069.727	30.278.074	7.739.977	29.349.402	7.849.740
Granito ornamental e r.similares	913.294.186	35.653.636	1.010.391.318	42.715.221	971.774.831	36.185.817	1.016.412.110	32.426.269	1.002.867.416	32.505.883
Mármores e calcários	663.663.388	61.574.626	875.609.463	100.816.947	765.100.911	83.929.604	875.736.040	83.087.477	984.707.752	99.903.245
Pedra para calcetamento	666.747.264	20.880.324	746.814.208	21.728.080	696.372.609	21.128.517	701.079.546	15.015.866	817.884.270	18.990.102
Pedra rústica	131.803.530	5.977.571	95.239.589	1.987.828	88.973.348	1.662.244	124.263.519	3.452.302	61.133.578	1.972.994
MINÉRIOS METÁLICOS	**351.381.619**	**285.682.163**	**324.030.973**	**427.604.216**	**338.809.150**	**449.478.106**	**375.419.517**	**462.681.456**	**438.629.640**	**435.987.236**
Min. Metálicos N/Ferrosos	**351.381.619**	**285.682.163**	**324.030.973**	**427.604.216**	**338.809.150**	**449.478.106**	**375.419.517**	**462.681.456**	**438.629.640**	**435.987.236**
Min. Metais Comuns	351.381.619	285.682.163	324.030.973	427.604.216	338.809.150	449.478.106	375.419.517	462.681.456	438.629.640	435.987.236
Total Geral	**85.989.159.132**	**746.065.373**	**79.359.007.727**	**928.674.224**	**75.585.056.625**	**909.680.271**	**55.886.800.786**	**831.727.878**	**47.031.253.262**	**794.927.242**

Fonte: Estatística de Recursos Geológicos da Direção Geral de Geologia e Energia
Dados Definitivos em 2013 e revistos em anos anteriores. Versão de 20 de Novembro de 2014

Quadro III.42 – Pessoal em atividade (Indústria Extrativa).

Região/Concelho	2009	2010	2011	2012	2013
Alentejo	1.838	3.141	3.456	3.413	3.132
Algarve	291	270	250	215	162
Centro	1.868	2.095	1.991	1.929	1.789
Lisboa e Vale do Tejo	1.670	1.647	1.526	1.219	1.157
Norte	2.656	2.858	2.901	2.608	2.375
Total Geral	8.323	10.011	10.124	9.384	8.615

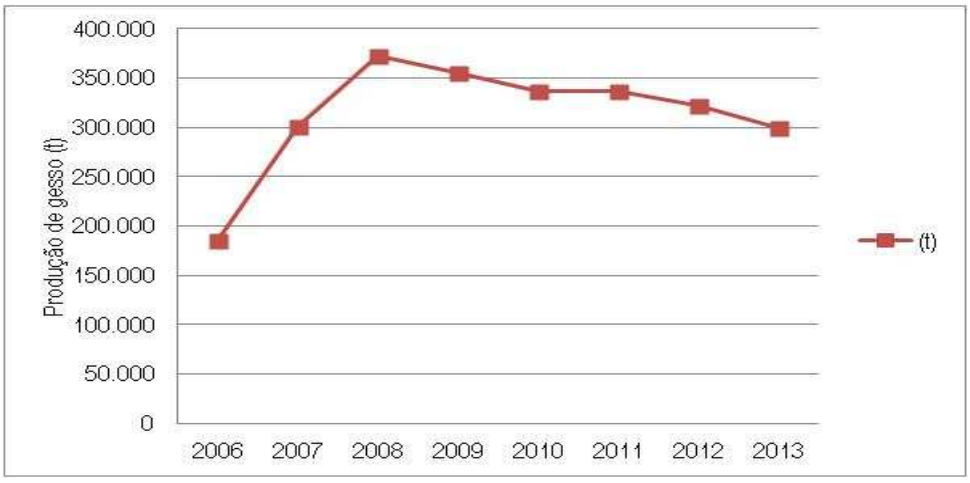
Fonte: Estatística de Recursos Geológicos da Direção Geral de Geologia e Energia
Dados Definitivos em 2013 e revistos em anos anteriores. Versão de 20 de Novembro de 2014

Quadro III.43 – Estabelecimentos em atividade (Indústria Extrativa).

Região/Concelho	2009	2010	2011	2012	2013
Alentejo	**108**	**118**	**97**	**87**	**71**
Algarve	**32**	**28**	**25**	**20**	**18**
Centro	**298**	**302**	**256**	**260**	**241**
Lisboa e Vale do Tejo	**260**	**235**	**192**	**181**	**158**
Óbidos	3	4	4	4	2
Norte	**283**	**301**	**263**	**262**	**252**
Total Geral	**981**	**984**	**833**	**810**	**740**

Fonte: Estatística de Recursos Geológicos da Direção Geral de Geologia e Energia
Dados Definitivos em 2013 e revistos em anos anteriores. Versão de 20 de Novembro de 2014

A produção de gesso entre 2006 e 2008 apresentou uma evolução geral positiva, tendo o valor de produção de gesso mais que duplicado em 3 anos. Entre 2008 e 2013 a produção é marcada por um decréscimo geral, ainda que marcada por algumas oscilações. Entre 2006 e 2013 o valor mais baixo de produção ocorreu em 2006 (185 542 toneladas) e o mais alto em 2008 (372 731 toneladas). Neste último ano de análise a produção centrou-se nas 299 038 toneladas, particamente idêntico ao valor registado em 2007.



Fonte: Estatística de Recursos Geológicos da Direção Geral de Geologia e Energia
Dados Definitivos em 2013 e revistos em anos anteriores. Versão de 20 de Novembro de 2014

Figura III.48 – Produção de Gesso em Portugal.

Quadro III.44 – Produção de Gesso em Portugal

	PRODUÇÃO*	
ANO	(T)	(1000 €)
2006	185.542	1.613
2007	301.072	3.185
2008	372.731	2.262
2009	355.189	2.692
2010	336.755	2.658
2011	337.272	3.032
2012	321.988	2.861
2013	299.038	2.542

Fonte: Estatística de Recursos Geológicos da Direção Geral de Geologia e Energia
Dados Definitivos em 2013 e revistos em anos anteriores. Versão de 20 de Novembro de 2014

Em termos gerais, a produção de gesso em Portugal destina-se fundamentalmente ao setor da produção de cimento, atividade essa que, por sua vez, responde as necessidades do sector da construção civil e obras públicas, que nos últimos anos tem vivenciado uma situação de recessão.

Perspectiva-se contudo a possibilidade de arranque do sector da construção civil e obras públicas que se encontra estagnado nos últimos anos acompanhada da expansão novos mercados para o gesso, como o seu uso no sector agrícola, pelo que é expetável um novo aumento na procura de gesso e, consequentemente, da sua produção.

1.13.3.2. O mercado

Como referido, a produção de gesso em Portugal destina-se fundamentalmente ao setor da produção de cimento, atividade essa que, por sua vez, responde as necessidades de mercado do sector da construção civil e obras públicas.

Segundo dados do INE para 2011, o setor da construção civil empregava nesta data cerca de 88 420 pessoas na região Centro (representando esta região cerca de 21% do emprego nacional no sector), estando estas distribuídas por 28 522 empresas. O volume de negócios por elas gerado constituía, nessa época, cerca de 17,5% do total do gerado no sector a nível nacional (Quadro III.45).

O significativo peso do sector da indústria extrativa no conjunto regional é, igualmente, confirmado nos dados patentes no Quadro III.45. A indústria extrativa existente na região Centro congregava cerca de 30% do pessoal ao serviço do sector no país, o que se traduzia em cerca de 25% do total da riqueza gerada pelo setor a nível nacional.

Da análise do quadro ressalta, sobretudo, o peso que o sector extrativo da região Centro representa no panorama nacional. A sub-região Oeste apresentava em 201 172 empresas e cerca de 630

funcionários. O volume de negócios dessas empresas foi de cerca de 41 milhões de euros em 2011. Destaca-se que no concelho de Óbidos existem apenas duas empresas ligadas à indústria extrativa.

Quadro III.45 – Principais indicadores económicos para alguns ramos selecionados da CAE, 2011.

CAE	RAMO	UNIDADE TERRITORIAL	EMPRESAS	PESSOAL AO SERVIÇO	VOLUME NEGÓCIOS	VAB
			n.º		MILHARES DE EUROS	
B	IND. EXTRATIVAS	PORTUGAL	1 274	11 352	1 185 662	534 799
		CENTRO	472	3 383	293 110	109 787
		OESTE	72	630	41 683	15 120
		ÓBIDOS	2	---	---	---
F	CONSTRUÇÃO	PORTUGAL	99 179	405 928	26 921 130	7 497 771
		CENTRO	28 522	88 420	4 734 103	249 241
		OESTE	4 504	13 309	625 754	193 192
		ÓBIDOS	167	479	27 964	12 877

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Centro, 2011

No Quadro III.46 encontra-se patente alguma informação complementar, sob a forma de indicadores indiretos, sobre o dinamismo do setor da construção civil a nível nacional, regional e local. Tendo em conta, a representatividade demográfica da população residente na região Centro no total nacional, pode-se verificar a existência de um importante dinamismo da região no que concerne ao setor da construção civil. Este dinamismo traduz-se tanto em níveis de licenciamento como de obras concluídas, superiores ao seu peso demográfico relativo no total do país. O concelho de Óbidos apresenta um dinamismo do sector condizente com o seu peso demográfico no total nacional (0,2%).

Apesar de nos últimos anos se ter assistido a um abrandamento da dinâmica de licenciamento de novas construções, em virtude da crise dos mercados financeiros e da consequente crise económica generalizada com que o País e a Europa se debatem atualmente, o setor da construção civil continua a absorver quantidades significativas da produção de gesso em Portugal, pela sua utilização na produção de cimento. De acordo com os dados disponibilizados pelo site da DGEG existem atualmente apenas cinco pedreiras de gesso ativas, das quais duas se situam no Concelho de Óbidos. As restantes explorações situam-se na região Algarve e na região de Coimbra.

São estas cinco pedreiras que fornecem as necessidades da indústria cimenteira em Portugal, pelo que a continuação da exploração deste recurso mineral assume importância significativa ao obviar a sua importação e assim as inevitáveis consequências negativas na balança comercial nacional.

Quadro III.46 – Alguns dados sobre licenciamento e obras concluídas, 2012.

UNIDADE TERRITORIAL	LICENÇAS CONCEDIDAS PARA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS	LICENÇAS CONCEDIDAS PARA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS PARA HABITAÇÃO	LICENÇAS CONCEDIDAS PARA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS – CONST. NOVAS	LICENÇAS CONCEDIDAS PARA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS PARA HABITAÇÃO – CONST. NOVAS	OBRAS CONCLUÍDAS – TOTAL DE EDIFÍCIOS	OBRAS CONCLUÍDAS EDIFÍCIOS PARA HABITAÇÃO
PORTUGAL	20 788	12 741	12 205	8 245	25 931	19 373
CENTRO	6 655	3 674	3 815	2 299	8 356	5 857
OESTE	783	459	605	364	1 195	864
ÓBIDOS	17	17	17	17	66	60
PORTUGAL	100	100	100	100	100	100
CENTRO	32,0	28,8	31,3	27,9	32,2	30,2
OESTE	3,8	3,6	5,0	4,4	4,6	4,5
ÓBIDOS	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Centro, 2012

1.13.4. Caracterização socioeconómica do concelho de Óbidos

1.13.4.1. Caracterização demográfica

O concelho de Óbidos encontra-se limitado pelos concelhos de Caldas da Rainha, Peniche, Bombarral e Lourinhã e, como já referido anteriormente, está inserido na sub-região Oeste, Região Centro. Esta sub-região tem uma área de 2220 km^2 e engloba doze concelhos: Alcobaça, Nazaré, Caldas da Rainha, Óbidos, Peniche, Lourinhã, Bombarral, Cadaval, Torres Vedras, Alenquer, Sobral de Monte Agraço e Arruda dos Vinhos, cujo conjunto da população residente representava em 2011 cerca de 3,4% da população do País.

Com efeito, de acordo com a análise do Quadro III.47, é possível afirmar-se que nos últimos anos ocorreu um crescimento generalizado da população em todas as unidades territoriais em estudo, à exceção da Região Centro. O concelho de Óbidos registou um decréscimo demográfico no período intercensitário 1991/2001, invertendo essa tendência no período seguinte (2001/2011). Destaca-se no entanto, que nos dois últimos anos se voltou a observar um ligeiro decréscimo demográfico no concelho. De acordo com os dados dos Censos 2011 do INE, Óbidos possuía 11 203 habitantes, concentrando cerca de 3,5% da população da sub-região do Oeste, sendo o segundo concelho da sub-região com menor população residente, apenas suplantado por Sobral de Monte Agraço.

Quadro III.47 – População Residente, Densidade Populacional e Taxa de Variação Intercensitária no concelho de Óbidos, 1991, 2001 e 2011

UNIDADES TERRITORIAIS	POPULAÇÃO RESIDENTE			ÁREA km²	DENSIDADE POPULACIONAL hab./km²			TAXA DE VARIAÇÃO INTERCENSITÁRIA	
	1991	2001	2011		1991	2001	2011	2001/1991	2011/2001
PORTUGAL	9 862 540	10 356 117	10 561 614	92 090,1	107,0	112,4	114,5	4,8	2,0
CENTRO	2 258 768	2 348 397	2 327 580	28 200,4	80,2	83,3	82,5	3,8	-0,9
OESTE	317 688	341 589	362 311	2 220,16	143,1	153,9	163,2	7,0	5,7
ÓBIDOS	11 203	11 004	11 768	141,55	79,1	77,7	83,1	-1,8	6,5

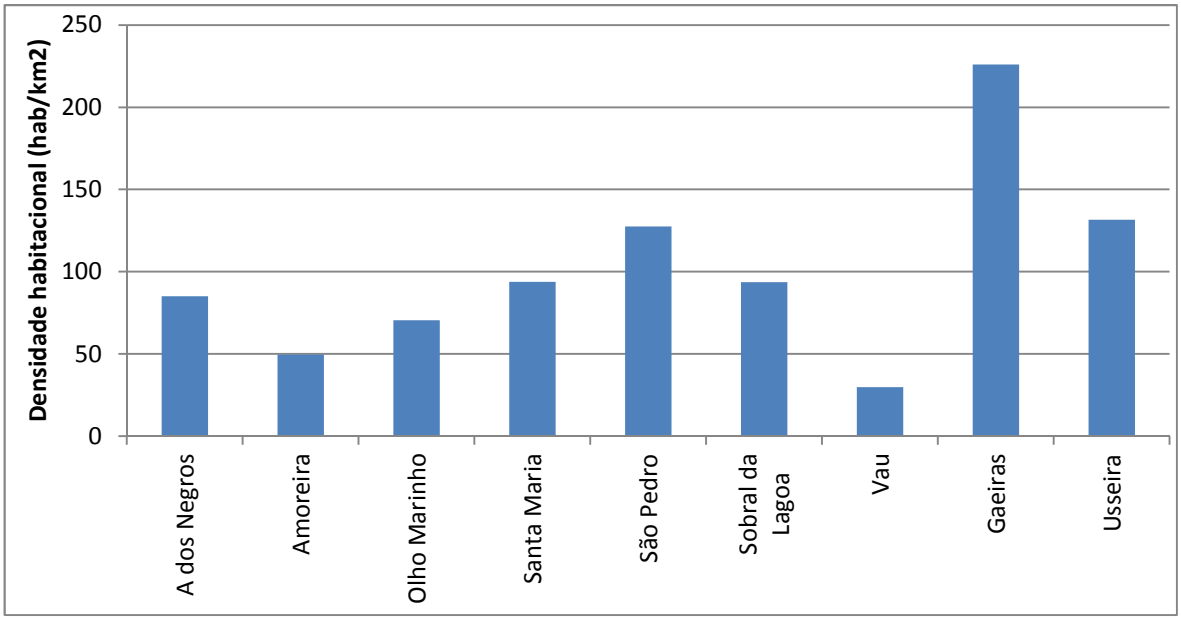
Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação 1991, 2001 e 2011

O município de Óbidos apresentava, em 2011, uma densidade populacional de 83,1 hab./km², valor inferior à média da sub-região Oeste (153,9 hab./km²) e do País e ligeiramente superior à da Região Centro (82,5 hab./km²).

Em 2011, as freguesias do concelho de Óbidos variavam, em termos populacionais, entre os 439 habitantes da freguesia de Sobral da Lagoa e os 2 331 habitantes na freguesia de Gaeiras. Com a reorganização administrativa das freguesias, a área de implantação da pedreira passou a estar abrangida pela União das Freguesias de Santa Maria, São Pedro e Sobral da Lagoa que no seu conjunto possuíam, em 2011, 3779 habitantes.

As diferenças internas do concelho de Óbidos são igualmente patentes quando se analisa a evolução intercensitária das freguesias que o constituem. Com efeito, as freguesias do concelho de Óbidos revelam uma evolução intercensitária bastante díspar. Do total de freguesias do concelho de Óbidos (9 freguesias à data de realização dos censos 2011) apenas uma apresentou evolução negativa entre 2001 e 2011, concretamente a-dos-Negros (-0,3%). As restantes freguesias do concelho apresentaram evoluções positivas, ainda que com diferentes magnitudes. Efetivamente, a maior parte das freguesias apresentaram evoluções inferiores as 5%, com exceção das freguesias de Santa Maria e Gaeiras que apresentaram evoluções de 12% e 20 % respetivamente.

A freguesia com maior densidade populacional em 2011 é Gaeiras, com 226 hab./km², enquanto Vau é a freguesia menos densamente povoada, com 29,8 hab./km². A freguesia de Santa Maria tinha cerca de 94 hab./km² (Figura III.49).



Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e da Habitação, 2011

Figura III.49 – Densidade populacional nas freguesias do concelho de Óbidos, 2011 (Hab/Km²).

Em 2013, a Taxa Bruta de Natalidade de Óbidos situava-se nos 6,1‰, valor inferior à média regional, à da sub-região e do país. Os valores da Taxa Bruta de Mortalidade concelhia situam-se nos 12,8‰, fazendo com que a taxa de crescimento natural final seja negativa (-0,67%), à semelhança do que acontece nas restantes unidades territoriais em análise. A Taxa de Crescimento Efetivo em 2013 é negativa em todas as unidades territoriais consideradas. Pode-se inferir que a capacidade de renovação demográfica do concelho de Óbidos se encontra atualmente comprometida e dependente da componente migratória.

Quadro III.48 – Taxas Brutas de Natalidade e Mortalidade e Taxas de Crescimento Natural e Efetivo, 2013.

UNIDADES TERRITORIAIS	TAXA BRUTA DE NATALIDADE ‰	TAXA BRUTA DE MORTALIDADE ‰	TAXA DE CRESCIMENTO NATURAL %	TAXA DE CRESCIMENTO EFETIVO %
PORTUGAL	7,9	10,2	-0,23	-0,57
CENTRO	6,9	12,0	-0,51	-0,78
OESTE	7,4	11,4	-0,40	-0,36
ÓBIDOS	6,1	12,8	-0,67	-0,54

Fonte: INE

Decompondo o volume populacional identificado nos diversos grupos etários que o constituem, é possível aferir que, em 2013, em todas as unidades territoriais em análise o grupo dos idosos possui um peso relativo bastante superior ao dos mais jovens (Quadro III.49).

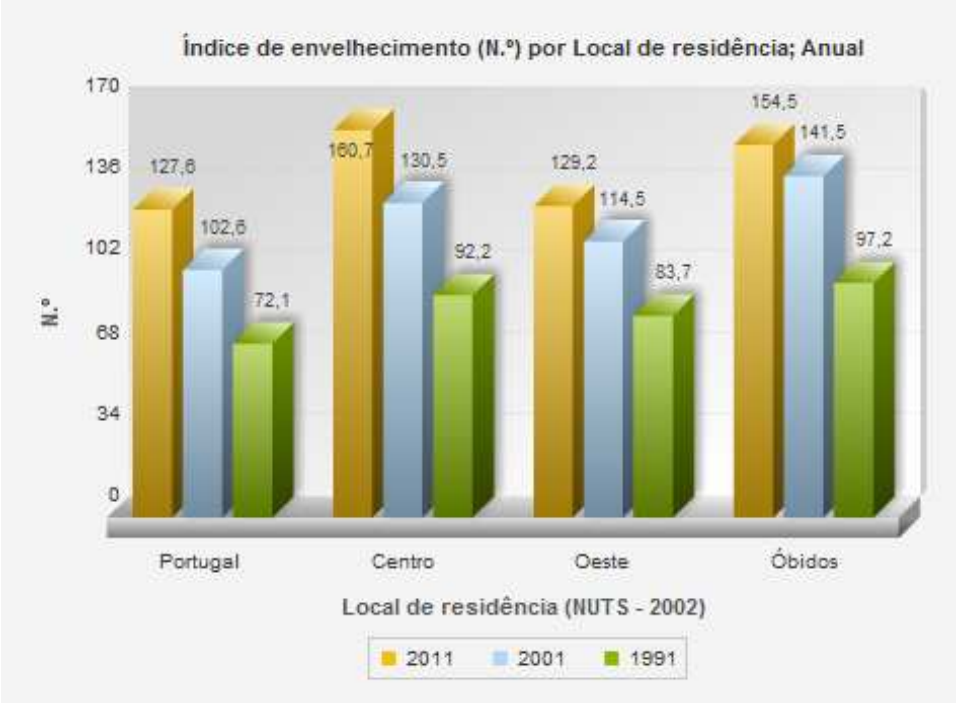
Quadro III.49 – População Residente por Grandes Grupos Etários no concelho de Óbidos, 2013.

UNIDADE TERRITORIAL	0-14	15-24	25-64	65 E MAIS
PORTUGAL	14,5	10,6	54,5	19,4
CENTRO	13,2	10,1	53,0	22,1
OESTE	14,9	10,6	54,1	20,1
ÓBIDOS	14,3	10,1	52,3	23,0

Fonte: INE

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 Óbidos apresentou entre 1991 e 2011 um agravamento, passando de 97,2 para 154,1 idosos por cada 100 jovens. Os valores apresentados por Óbidos em 2011 revelam-se superiores às médias registadas na sub-região e no país, mas inferior à média regional (Figura III.50).



Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População 1991, 2001 e 2011

Figura III.50 – Índice de Envelhecimento no concelho de Óbidos, 1991, 2001 e 2011.

1.13.4.2. Condição social da população perante o emprego

A informação disponível mais recente a nível do município reporta ao ano de 2011. A análise do grau de instrução da população residente com 15 e mais anos permite conhecer a qualificação da mão-de-obra do concelho em estudo. Assim, no que respeita aos níveis de alfabetização, e de acordo com os valores expostos no Quadro III.50, verifica-se que o concelho de Óbidos apresentava uma percentagem de população residente sem nenhum nível de ensino superior à média sub-regional, regional e nacional (13,6%). A maioria da população residente no Concelho apresentava como nível de formação o 1.º ciclo do Ensino Básico (30%). De referir, a este propósito, que o concelho de Óbidos é das unidades territoriais em análise a que apresenta um menor peso relativo da sua população com formação de nível superior de 9,2%.

Quadro III.50 – População residente com 15 e mais anos por nível de escolaridade completo mais elevado segundo os Censos (%) 2011.

UNIDADES TERRITORIAIS	NENHUM	ENSINO BÁSICO			ENSINO SECUNDÁRIO	ENSINO MÉDIO	ENSINO SUPERIOR
		1º CICLO	2º CICLO	3ºCICLO			
PORTUGAL	10,4	27,2	12,8	19,1	15,7	1,0	13,8
CENTRO	12,6	29,4	12,1	18,4	14,5	0,9	12,1
OESTE	11,7	29,0	13,1	19,6	15,3	1,0	10,2
ÓBIDOS	13,6	30,6	13,3	17,9	14,5	0,9	9,2

Fonte: PORDATA, 2014

O nível de instrução da população residente no concelho de Óbidos 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 Setores de Atividade Económica.

A Taxa de Atividade da população residente no concelho de Óbidos (Quadro III.51) era, em 2011, de 52,7%, valor inferior ao apresentado pelas restantes unidades territoriais em apreço, com exceção da unidade territorial Centro, onde se verifica serem muito semelhantes (52,6%).

De referir ainda que, entre 2001 e 2011, se assistiu a um decréscimo da Taxa de Atividade de Óbidos, facto que poderá estar relacionado com a migração de população em idade ativa para outros concelhos ou mesmo para outros países.

Quadro III.51 – Taxa de Atividade no concelho de Óbidos, 2001 e 2011.

	PORTUGAL	CENTRO	OESTE	ÓBIDOS
2001	57,4	53,5	56,4	53,2
2011	55,9	52,6	55,8	52,7

Fonte: PORDATA, 2014

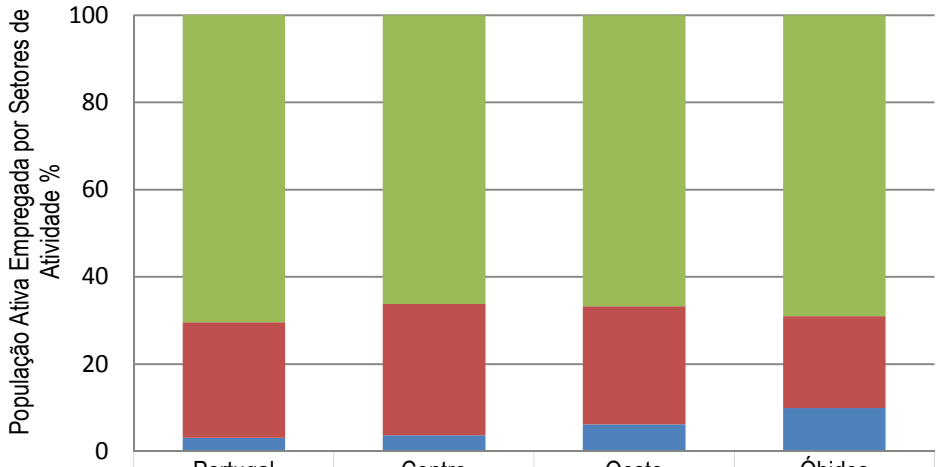
A taxa de desemprego concelhia, à semelhança da tendência verificada nas restantes unidades territoriais em análise, apresenta uma tendência crescente, sendo, contudo, bastante mais favorável no concelho Óbidos que nas restantes unidades territoriais em análise. Neste município, a taxa de desemprego em 2001 situava-se em torno dos 4,4%, em 2011 já é de 10,8%. (Quadro III.52).

Quadro III.52– Taxa de Desemprego no concelho de Porto de Mós, 2001 e 2011.

	PORTUGAL	CENTRO	OESTE	ÓBIDOS
2001	6,8	5,8	5,6	4,4
2011	13,2	11,0	11,4	10,8

Fonte: PORDATA, 2014

A distribuição da população ativa por setores de atividade no concelho de Óbidos revela que o setor predominante é o terciário, com 69,0% do total da população ativa (Figura III.51), vincando um perfil de serviços da mão-de-obra residente comparativamente com as restantes unidades territoriais em análise, com exceção de Portugal onde este valor é quase idêntico com 70,5%. Em consequência do peso do Setor Terciário, o Setor Secundário apresenta uma menor importância relativa na absorção da mão-de-obra, mas detém, contudo, uma representatividade importante, absorvendo cerca de 21,1% do total da população ativa, pelo que ao Setor Primário está reservado uma importância diminuta com a ocupação de 9,9% da população ativa.



	Portugal	Centro	Oeste	Óbidos
Terciário	70,5	66,2	66,7	69,0
Secundário	26,5	30,1	27,1	21,1
Primário	3,1	3,7	6,2	9,9

Fonte: PORDATA, 2011

Figura III.51 – Distribuição da População Ativa Empregada por Setores de Atividade, 2011.

1.13.4.3. Estrutura económica e empresarial

Para além dos dados apresentados no ponto anterior sobre o emprego, é possível ter uma noção mais ampla sobre as atividades económicas concelhias pela análise de alguns dados disponíveis sobre a estrutura económica e empresarial local, que se analisam neste capítulo.

Como pode ser analisado no Quadro III.53, a estrutura empresarial concelhia segue a estrutura setorial nacional, centrando-se fundamentalmente no setor terciário, com 66,5% das empresas sedeadas neste setor (ainda que seja um valor inferior ao apresentado pelas restantes unidades em apreço). O setor secundário em Óbidos representa cerca de 16,9% do total de empresas aí sediadas, tendo o Setor Primário um peso muito semelhante 16,6%. Esta repartição não reflete a repartição da população ativa por setores de atividade atrás analisada, em que a mão-de-obra residente a trabalhar no setor terciário era dominante.

Quadro III.53 – Alguns dados sobre as caraterísticas das empresas sedeadas, 2011.

UNIDADES TERRITORIAIS	EMPRESAS SEDEADAS (n.º)	PESO NO TOTAL DAS EMPRESAS SEDEADAS (%)	VOLUME DE VENDAS NAS EMPRESAS SEDEADAS Milhares de euros	PESO NO TOTAL DAS VENDAS DAS EMPRESAS SEDEADAS (%)	VOLUME MÉDIO DE VENDAS Milhares de euros	PESSOAL AO SERVIÇO (n.º)	EMPRESAS SETOR I (%)	EMPRESAS SETOR II (%)	EMPRESAS SETOR III (%)
PORTUGAL	1 112 000	100,0	347 280 462	100,0	312,3	3 735 340	5,1	15,7	79,2
CENTRO	241 272	21,69	55 405 841	15,95	229,6	695 600	5,8	19,5	74,7
OESTE	40 866	3,7	8 444 545	2,4	206,6	111 379	11,1	17,9	71,0
ÓBIDOS	1 561	0,1	262 294	0,0	168,0	3 802	16,6	16,9	66,5

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Centro, 2012

Existem 1561 empresas sedeadas no concelho de Óbidos, as quais são responsáveis por um volume de emprego registado (pessoal ao serviço) de 3802 pessoas, o que corresponde a uma dimensão média de 2,4 trabalhadores por empresa.

O peso relativo do número de empresas no concelho de Óbidos no total nacional (0,1%), assim como o respetivo peso relativo do volume de vendas (0,0%) associado, é similar ao peso demográfico do concelho em análise (0,1%).

Com efeito, o volume médio de vendas das empresas sedeadas em Óbidos é de 168,0 milhares de euros, valor bastante inferior ao das restantes unidades territoriais em apreço.

Quadro III.54 – Comércio internacional de mercadorias, 2012.

UNIDADES TERRITORIAIS	EXPORTAÇÕES Milhares Euros	EXPORTAÇÕES %	IMPORTAÇÕES Milhares Euros	IMPORTAÇÕES %	SALDO DA BALANÇA COMERCIAL Milhares Euros
PORTUGAL	45 259 455	100,00	56 165 860	100,00	-10 906 405
CENTRO	8 591 754	18,98	6 800 595	12,10	1 791 159
OESTE	920 403	2,0	1 022 370	1,8	-101 967
ÓBIDOS	9 295	0,0	12 605	0,0	-3 320

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Centro, 2012

A balança comercial no concelho de Óbidos em 2012 era negativa, evidenciando um saldo de - 3320 mil euros, estando assim em consonância com a situação registada para a Sub-região Oeste e Portugal nesse ano, enquanto nesse ano a Região Centro revelou nesse ano um saldo positivo.

A caraterização da dinâmica económica local pode ainda ser obtida mediante a análise de outros indicadores de caráter indireto, de que é exemplo a referência à atividade bancária e à movimentação

financeira ou, ainda, sobre os dados relativos a consumos energéticos e sobre o poder de compra da população.

No que concerne aos indicadores sobre o sistema bancário e sobre alguns movimentos financeiros gerados localmente, a informação existente encontra-se sintetizada no Quadro III.55. Do confronto entre os dados referentes ao número de unidades do sistema bancário existentes, depósitos efetuados e crédito concedido em Portugal, na região Centro, na sub-região Oeste e no concelho de Óbidos, e tendo em conta o peso demográfico de cada uma desta unidades, nota-se que, no essencial, o sistema financeiro terá maior tendência a drenar recursos para as áreas urbanas mais competitivas.

Com efeito, nota-se que quer os valores das poupanças captadas através de depósitos (o crédito concedido), quer a aplicação dessas poupanças estão ligeiramente abaixo do seu peso demográfico, situação que indicia um dinamismo económico ligeiramente aquém das possibilidades demográficas do concelho em apreço.

Quadro III.55– Bancos, Caixas Económicas e Caixas de Crédito Agrícola Mútuo, 2012.

UNIDADES TERRITORIAIS	ESTAB EXISTENTES		DEPÓSITOS		CRÉDITO CONCEDIDO		CRÉDITO HIPOTECÁRIO A PARTICULARES	
	n.º	%	milhares de euros	%	milhares de euros	%	milhares de euros	%
PORTUGAL	5571	100,0	186 567 805	100,0	332 114 419	100,0	2 815 399	100,0
CENTRO	1174	21,0	32 965 426	17,7	30 380 143	9,1	111 149	3,9
OESTE	165	3,0	4 115 177	2,2	4 861 792	1,5	17 966	0,6
ÓBIDOS	5	0,0	90 215	0,0	117 412	0,0	630	0,0

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Centro, 2012

Por seu lado, da informação sobre os consumos médios de eletricidade (Quadro III.56), é possível inferir que:

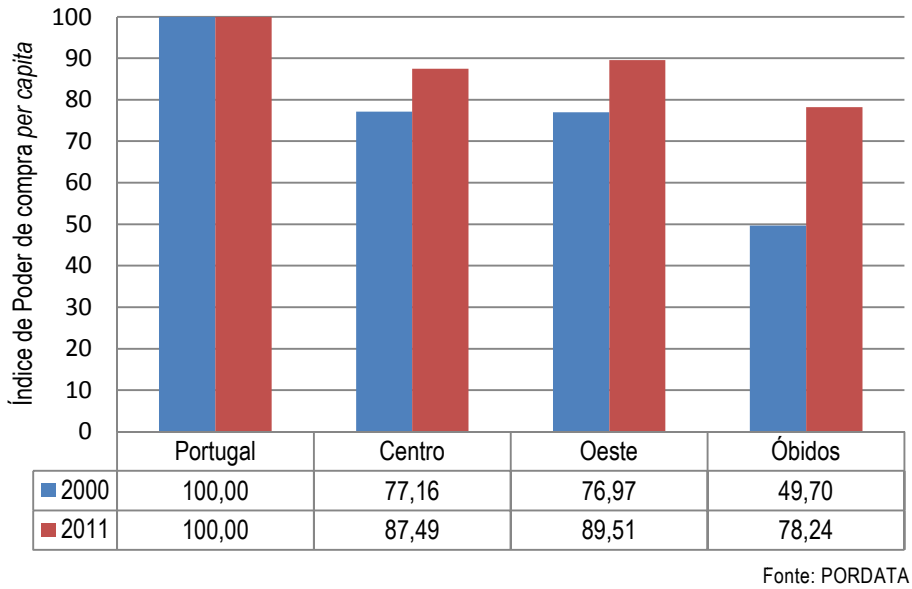
- o consumo doméstico médio de Óbidos é superior ao das restantes unidades territoriais em apreço, o que poderia indiciar eventualmente de forma indireta um nível de vida superior à média nacional. No entanto, outros indicadores apresentados, não confirmam essa hipótese.
- o consumo para fins industriais está bastante abaixo das restantes unidades territoriais, em especial da Região Centro.

Quadro III.56 – Consumo médio de eletricidade, 2012.

UNIDADES TERRITORIAIS	CONSUMO DOMÉSTICO DE ELETRICIDADE POR CONSUMIDOR	CONSUMO INDUSTRIAL DE ELETRICIDADE POR CONSUMIDOR
	Milhares de kwh por consumidor	Milhares de kwh por consumidor
PORTUGAL	2,5	180,5
CENTRO	2,2	222,5
OESTE	2,4	119,4
ÓBIDOS	2,9	48,0

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Centro, 2010

O poder de compra *per capita* no concelho de Óbidos cresceu substancialmente entre 2000 e 2011, situando-se neste último ano em cerca de 78% face ao total nacional (Figura III.52). Contudo revela um índice significativamente inferior ao das unidades territoriais de nível hierárquico superior, o que deixa antever um nível de vida mais baixo da população do concelho em apreço.



Fonte: PORDATA

Figura III.52 – Poder de compra *per capita*, 2000 e 2011 (%).

1.13.4.4. Qualidade de vida

A qualidade de vida da população pode ser avaliada de forma diversa. Um dos métodos mais utilizados prende-se com a análise dos níveis de serviços prestados às populações, em domínios como a saúde, a educação, a cultura e o desporto.

De acordo com os dados do INE para 2011 e 2012, o concelho de Óbidos possui um Centro de Saúde sem internamento ao que estão afetos 5 médicos e 5 enfermeiros. De referir, ainda, que dispõe de 3 farmácias e 2 postos farmacêuticos móveis.

No que respeita à educação, o Concelho dispõe de todos os níveis de ensino entre o pré-escolar e o Secundário, como se pode verificar através do Quadro III.57.

Quadro III.57 – Estabelecimentos de ensino no concelho de Óbidos, 2011/2012.

NÍVEL DE ENSINO	N.º ESTABELECIMENTOS	
	Público	Privado
ENSINO PRÉ-ESCOLAR	10	1
1.º CICLO EB	3	0
2.º CICLO EB	3	0
3.º CICLO EB	1	0
ENSINO SECUNDÁRIO	1	0

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Centro, 2012

No Quadro III.58 são apresentados alguns indicadores gerais de qualidade de vida, referentes aos anos de 2011 e 2012. Verifica-se que o volume de investimento do município de Óbidos em atividades culturais e desportivas é muito superior ao da unidade territorial de hierarquia superior, sendo de referir que os gastos *per capita* neste concelho são de 143,5 euros/habitante. Esta situação é reforçada pelo valor percentual da despesa municipal em atividades de cultura e desporto no total das despesas da Câmara Municipal, em que se constata que os valores são bastante superiores aos apresentados pelas unidades territoriais de hierarquia superior.

No domínio da saúde, os indicadores apresentados revelam uma situação bastante desfavorável para o concelho em apreço, com um número de médicos por habitantes muito abaixo dos valores registados pelas restantes unidades territoriais. No concelho de Óbidos existe aproximadamente 1 médico para cada 900 habitantes enquanto no país se verifica que existe um aproximadamente um médico para cada 240 habitantes.

Quadro III.58 – Indicadores gerais de qualidade de vida.

UNIDADE TERRITORIAL	DESPESAS EM ATIVIDADES CULTURAIS E DE DESPORTO POR HABITANTES 2012	DESPESA EM ATIVIDADES CULTURAIS E DE DESPORTO NO TOTAL DAS DESPESAS (%) 2012	HABITANTES POR MÉDICO 2012	N.º DE CAMAS POR 1000 HABITANTES EM ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE 2011
PORTUGAL	631 119	8,1	239,7	3,4
CENTRO	164 705	9,5	265,8	3,3
OESTE	44,9	7,2	262,0	1,6
ÓBIDOS	143,5	10,5	904,8	0,0

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Centro, 2012

1.13.5. A SOGERELA - Comércio de Gesso, S.A.

A SOGERELA - COMÉRCIO DE GESSO, S.A. procede à extração de gesso, para o fornecimento da indústria cimenteira (enquanto aditivo), e mais recentemente para a os solos agrícolas (enquanto corretivo dos solos).

A SOGERELA possui atualmente 23 funcionários, não se prevendo, para já o aumento do número de funcionários mas apenas a manutenção dos postos de trabalho existentes.

1.13.6. Síntese

Em síntese, pode afirmar-se que, o concelho de Óbidos:

- Apresenta um crescimento populacional que resulta essencialmente da dinâmica migratória. Podendo mesmo afirmar-se que a capacidade de renovação demográfica do concelho de Óbidos se encontra atualmente comprometida e dependente da componente migratória;
- Encontra-se em processo de envelhecimento na base da pirâmide;
- Apresenta um nível de qualificação da mão-de-obra inferior aos das unidades territoriais de nível superior, sendo contudo mais favorável, embora não de modo significativo, no que se refere aos níveis de desemprego;
- Demonstra um sector terciário dominante da base económica concelhia, relegando para planos de menor importância os restantes sectores;
- É caracterizado por um tecido empresarial muito centrado em empresas de pequena dimensão;
- É um concelho que não consegue evitar a drenagem de poupanças para o exterior, por meio do sistema financeiro, com uma aplicação de poupanças e criação de investimento abaixo das potencialidades e recursos existentes.

Em suma, Óbidos é um concelho onde o sector da extração de gesso, pelo valor dos empregos que cria e por todos os efeitos indiretos induzidos sobre a economia local que gera, é uma peça importante na promoção do desenvolvimento local. Mais, o concelho de Óbidos é um dos três maiores centros de produção de gesso a nível nacional.

1.14. PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ARQUITETÓNICO

1.14.1. Introdução

A área de incidência do Projeto localiza-se no concelho de Óbidos, freguesia de Santa Maria, São Pedro e Sobral da Lagoa (Figura III.53), a Este do lugar de Avarela, sendo o acesso feito por uma estrada municipal designada Estrada Principal.

A área do Projeto apresenta-se parcialmente alterada pela extração de gesso, uma vez que se pretende proceder à ampliação da área atualmente em escavação de 8,3 ha, para cerca de 14,9 ha.

A SOGERELA pretende proceder ao licenciamento da ampliação da pedreira "Avarela" para uma área total de 22,65 ha dos quais 15,20 ha já se encontram licenciados, o que resulta numa ampliação de cerca de 7,45 ha.

Geologicamente a área de incidência do projeto[1] (AI) está inserida no "Complexo Astiano de Nadadouro e Águas Santas" e "Camadas vilafranquianas com tignitos e diatomitos de Rio Maior, Óbidos,…", do Plio-Plistocénico indiferenciado. Abrange também o "Complexo de Dagorda", constituído por margas e argilas salíferas e por margas gessosas avermelhadas, por vezes acinzentadas ou esverdeadas, do Jurássico[2].

O *layout* fornecido indica a localização da AI do Projeto, em extracto da Carta Militar de Portugal na escala 1:25.000 (Figura III.53), em fotografia aérea (Figura III.55) e em levantamento topográfico (Figura IV.9).

1.14.2. Metodologia

A caracterização da situação de referência no que respeita ao património arqueológico e arquitetónico consubstancia-se num inventário de ocorrências[3] de interesse patrimonial, cuja identificação foi executada nas seguintes etapas:

a) pesquisa documental (Quadro III.60) a partir da qual se efetua resumo histórico-cultural e identificação das existências patrimoniais registadas num conjunto variado de fontes de informação (Anexo VI), consideradas relevantes para a caracterização deste factor ambiental, na área de implantação do projeto de ampliação da pedreira "Avarela" e respectiva envolvente, nomeadamente, bibliografia especializada, cartografia militar, bases de dados de organismos públicos e da autarquia local e instrumentos de planeamento;

b) prospeção sistemática da área de incidência direta do projeto.

A metodologia seguida baseou-se na Circular do Instituto Português de Arqueologia de 10 de Setembro de 2004 - "Termos de Referência para o Descritor Património Arqueológico em Estudos de Impacte Ambiental".

A área de estudo (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.

As ocorrências identificadas com base nas duas linhas de pesquisa acima explicitadas (documental e trabalho de campo) estão caracterizadas de forma resumida no Quadro III.60 e com maior detalhe no Anexo VI. Os códigos e números de referência atribuídos às ocorrências correspondem às localizações cartografadas na Figura III.54.

---

[1] Para efeitos do presente factor ambiental deverão considerar-se os seguintes conceitos:

Área de Estudo (AE): corresponde à área de incidência da Pedreira e à zona envolvente tal como se definem seguidamente.

Área de incidência do projeto (AI): corresponde à área da Pedreira objeto de prospeção sistemática.

Zona de Enquadramento (ZE): o enquadramento e pesquisa documental incidem na AI do EIA e numa zona de enquadramento até cerca de 1km de distância do limite daquela área.

[2] CGP, 1959, Folha 26-D.

[3] São denominados, de forma abreviada, como *ocorrências:* 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.

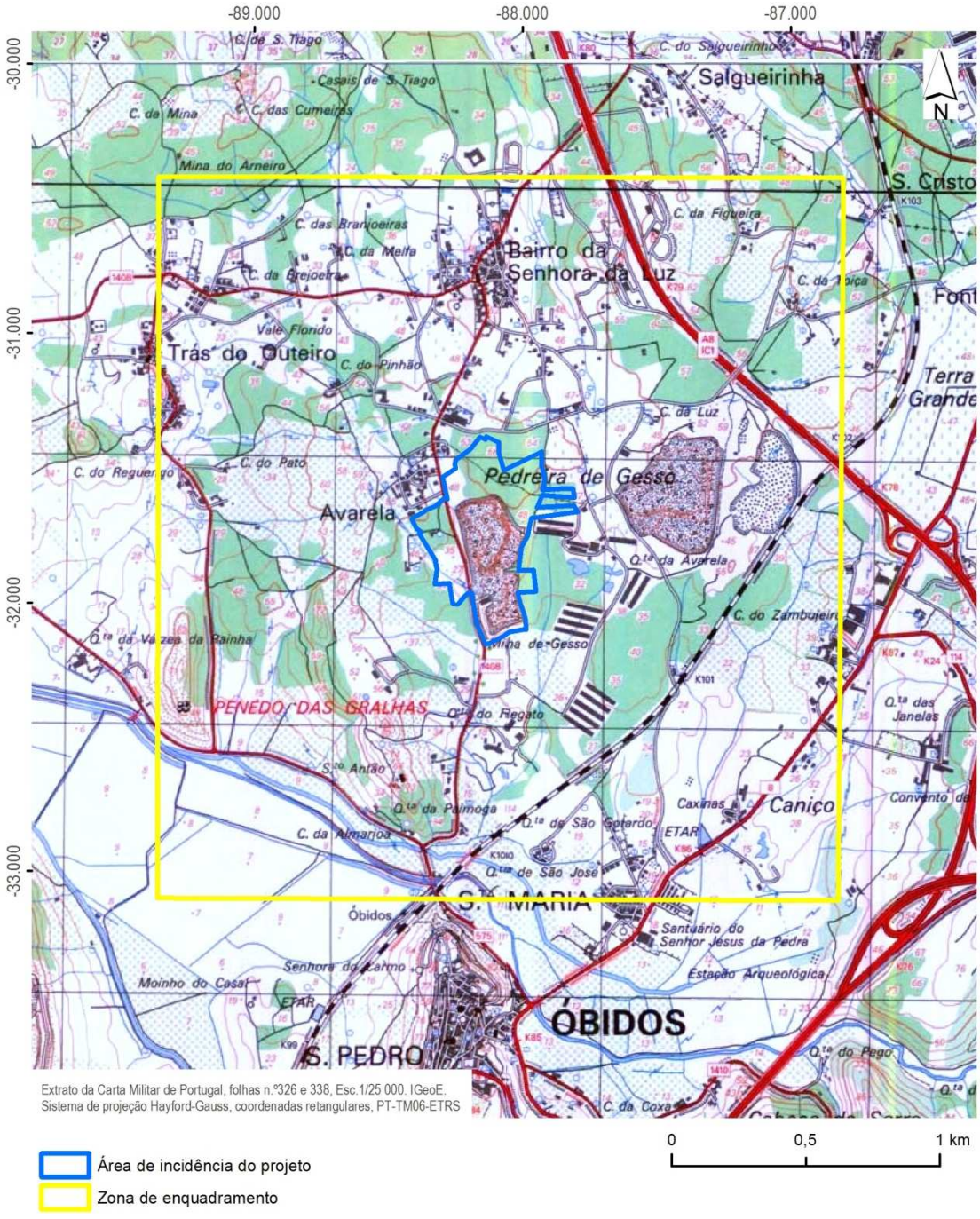


Figura III.53 – Localização da Área de Incidência Direta do Projeto e enquadramento.

1.14.3. Pesquisa Documental

No âmbito do trabalho realizou-se uma pesquisa documental prévia de modo a tomar conhecimento do potencial patrimonial da AI e a dotar o trabalho de campo de cartografia atualizada em relação ao património cultural pré-existente (Figura III.54).

O Vale Tifónico de Óbidos/Caldas da Rainha é uma estrutura em anticlinal com formações de origem essencialmente sedimentar, com orientação geral NNE-SSW, delimitado por falhas com a mesma direção. A existência de lagoas terá seguramente constituído um fator de atracão de animais e, consequentemente, de Homens, que desde a Pré-História Antiga ali caçaram e onde posteriormente se estabeleceram, devido à riqueza em recursos.

Os vestígios desde o Paleolítico Inferior aos nossos dias são abundantes, conferindo a esta zona um elevado potencial arqueológico, assim como valor cultural e científico.

De modo a evidenciar o elevado potencial arqueológico da região, a pesquisa documental abrangeu uma área envolvente até cerca de 1 Km de distância da AI.

As fontes de informação utilizadas incluíram bibliografia específica sobre património cultural, o Plano Diretor Municipal de Óbidos (PDM), as bases de dados de organismos públicos com tutela sobre o Património, nomeadamente da Direção-Geral do Património Cultural (DGPC - Endovélico) e do Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU), a Carta Geológica de Portugal (CGP), a Carta Militar de Portugal (CMP) e a Câmara Municipal.

A vasta quantidade de sítios arqueológicos existentes na base de dados da DGPC é devida aos trabalhos de prospeção realizados no âmbito da Carta Arqueológica de Óbidos[1]. Os resultados deste trabalho não se encontram publicados e apenas é possível consultar *on-line* a parte do vol. 1 que reporta à contextualização. Tentou-se consultar o processo na DGPC, de modo a ter acesso às fichas de sítio e a cartografia com qualidade, todavia o processo não foi encontrado, pelo que os dados obtidos nesta fase dos trabalhos correspondem aos existentes na base de dados georreferenciados da DGPC e às descrições existentes na base de dados Endovélico.

Apenas se encontra identificada uma ocorrência na AI do projeto (Oc. 1) e uma outra na ZE contígua, a Oeste da AI (Oc. 2). Todas as outras ocorrências se localizam a mais de 100 m de distância dos limites da AI.

Na AE não se encontram referenciados imóveis classificados ou em vias de classificação.

O PDM Óbidos não assinala ocorrências na AI do Projeto, sendo abrangida por este apenas a Oc. 9, localizada na ZE.

Solicitaram-se informações à Câmara Municipal de Óbidos, não se tendo obtido resposta até à presente data.

A cartografia militar e geológica de Portugal não assinalam ocorrências na AE.

No Quadro III.59 apresenta-se um resumo das fontes documentais consultadas no âmbito da pesquisa documental.

[1] Fernandes, Moreira & Raposo, 2008.

Quadro III.59 – 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)	Abrange as ocorrências identificadas na AE, exceto a Oc. 21.
Inventário do Património Arquitectónico (IHRU)	Não contempla ocorrências de interesse cultural na AE.
Instrumentos de planeamento	**Plano Diretor Municipal**: abrange a ocorrência 9.
Cartografia	**Carta Geológica de Portugal** (CGP): não contempla ocorrências de interesse patrimonial na AE. **Carta Militar de Portugal** (CMP): assinala o património construído, abrangendo a Capela de Santo Antão (Oc. 6) e a Oc. 21.
Bibliografia	A bibliografia consultada não acrescenta novos dados na AE do Projeto.
Contactos com instituições	Consultou-se a base de dados com sítios georreferenciados da DGPC, a qual assinala as ocorrências identificadas na AE, exceto a Oc. 21. Foi enviado pedido de informações à Câmara Municipal de Óbidos, não se tendo obtido resposta até à presente data.

1.14.4. Trabalho de Campo

O trabalho de campo decorreu em Julho de 2014 e consistiu na prospeção sistemática da AI do Projeto.

Como base de trabalho foi utilizada cartografia militar à escala 1: 25.000, levantamento topográfico e fotografia aérea.

Os trabalhos de campo foram realizados por dois arqueólogos, em condições climáticas adequadas ao bom desenvolvimento dos trabalhos de prospeção, tendo sido fornecidas todas as informações solicitadas pelo encarregado da pedreira, o Sr. Carlos Faustino.

A AI encontra-se profundamente alterada pela extração de gesso, sendo exceção a área a Norte e a área situada no lado Oeste da estrada municipal.

Segundo a informação prestada:

- A área a Oeste da estrada municipal encontra-se atualmente licenciada e manter-se-á na área a licenciar. Nesta área não houve, nem haverá lugar a exploração;
- A área a Este da estrada municipal, onde se encontra a atual exploração, continuará a ser alvo de exploração, sendo a ampliação da pedreira realizada essencialmente para Norte;
- A Norte será garantida uma zona de defesa de 50 m, existindo barreiras em terra com a finalidade de minorar o ruído e a dispersão de partículas.

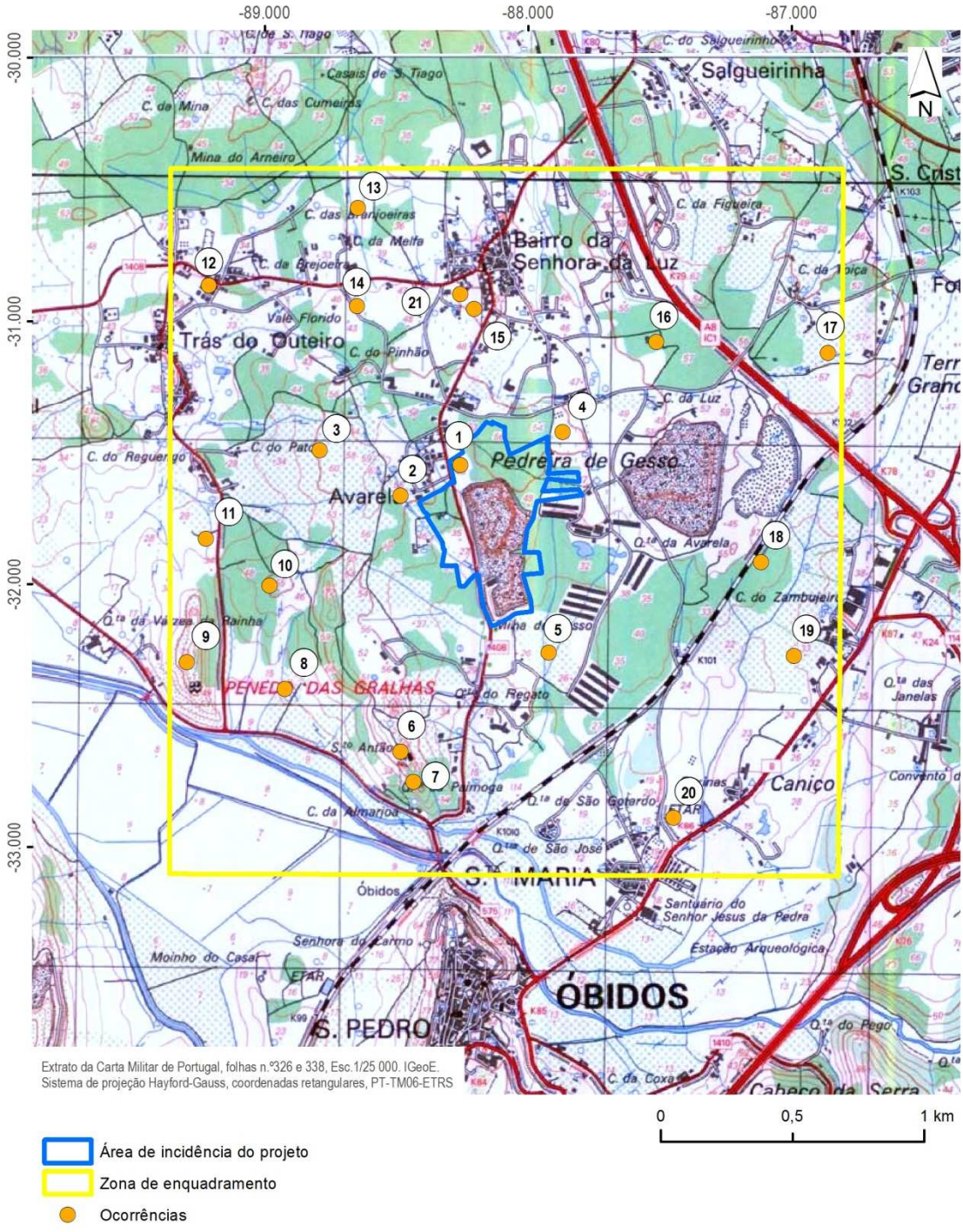


Figura III.54 – Localização da Área de Estudo e das Ocorrências de Interesse Cultural.

Na AI não se identificaram novos vestígios arqueológicos no decurso da prospeção arqueológica, tendo sido realizado o reconhecimento da Oc. 1. Dada a proximidade em relação à AI do projeto pretendeu-se fazer igualmente o reconhecimento da Oc. 2, contudo, a densidade do coberto herbáceo na área deste sítio arqueológico não permitiu a observação do solo.

A Oc. 1 localiza-se numa parcela de terreno lavrado e limpo, com plantação recente de árvores de fruto, delimitado por barreiras em terra a Este e a Sul, pela estrada a Oeste e por casas a Norte. A baixa densidade de seixos rolados que se observam à superfície contrasta com a elevada densidade nos terrenos imediatamente a Este. Apenas se identificaram quatro prováveis peças de indústria lítica (dois núcleos em quartzito e duas lascas em quartzito e em quartzo) na área, ainda que se coloque em questão a origem antrópica ou natural destas. Duas das peças encontram-se muito roladas, pelo que a serem artefactos serão relativamente antigos. Será de referir que as eventuais recolhas de artefactos no decurso dos trabalhos de prospeção para a carta arqueológica de Óbidos poderão ter contribuído para a escassez de materiais na área da ocorrência, diminuindo a sua visibilidade no momento presente.

Na AI os solos são compostos por sedimentos areno-argilosos com frequente cascalho, encontrando-se as áreas preservadas com o solo maioritariamente coberto por densa vegetação e manta morta.

Dadas as características gerais de visibilidade do solo, é prudente considerar a possibilidade de existirem vestígios arqueológicos a nível superficial ocultados pelo coberto vegetal ou encobertos pelo solo.

1.14.5. Caracterização da atual ocupação do solo

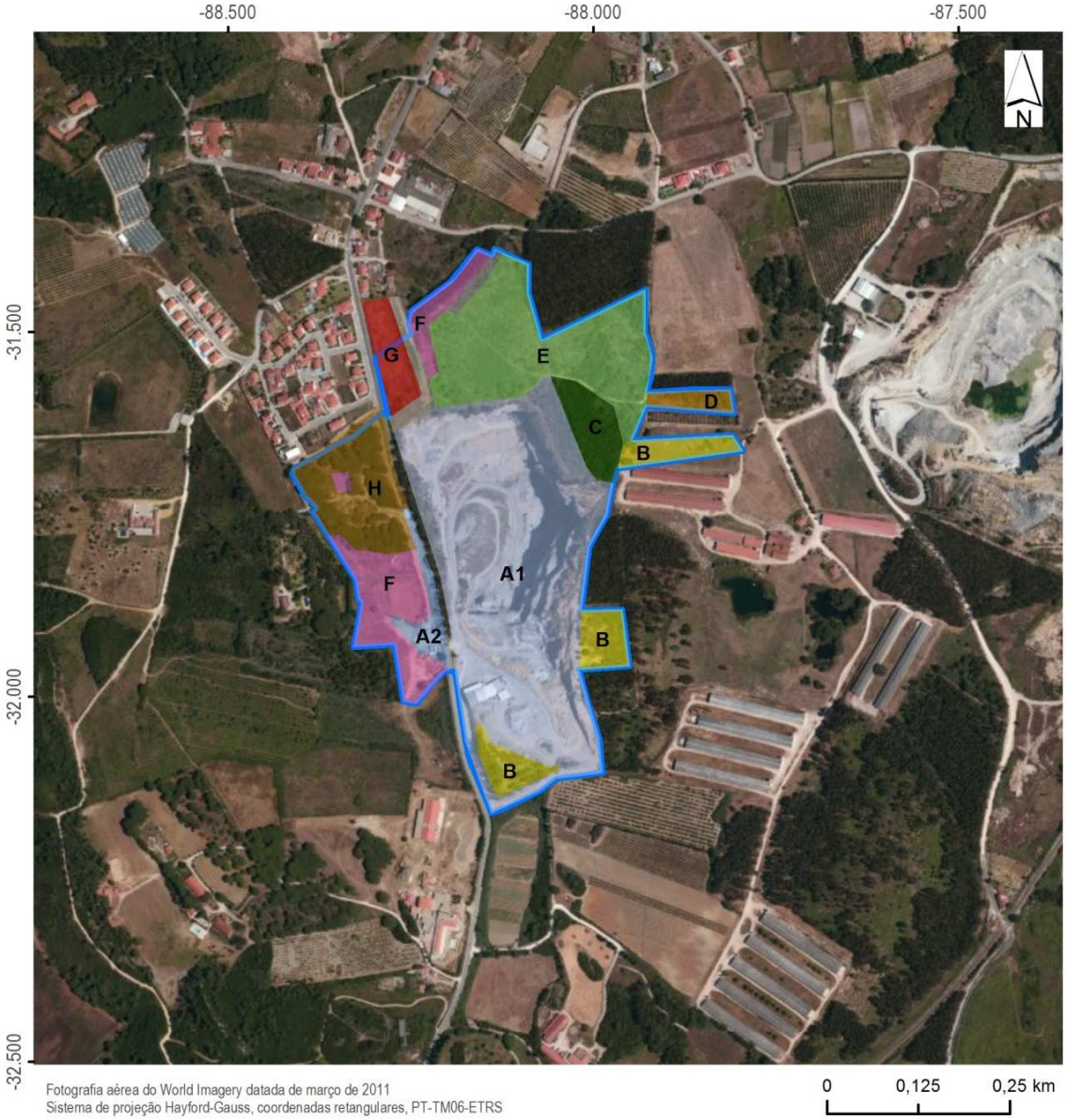
O trabalho de campo foi zonado no que concerne às características da ocupação do terreno e de visibilidade do solo para a deteção de estruturas e materiais arqueológicos (Anexo VI e Figura III.55).

A AI situa-se numa zona de relevo pouco acentuado e encostas suaves, com cotas entre os 30 m e os 50 m, estando maioritariamente ocupada e alterada pela atividade extrativa, com bancadas em diversos níveis altimétricos, sendo visíveis galerias abertas ao longo das bancadas (Zona A1). Na zona onde se encontram os escritórios (Zona A2), o solo encontra-se coberto com uma camada de brita impedindo a sua observação.

Associadas à exploração encontram-se as Zonas B (Áreas alteradas pelas atividades da exploração, com caminhos abertos, depósito de estéreis, com coberto herbáceo denso nas áreas não afetadas), D (Terreno desmatados e aplanado) e E (Zona de antigo eucaliptal cortado e com cepos removidos, onde houve igualmente alguma movimentação de terras, que se encontram amontoadas, estando o relevo superficialmente alterado).

A Zona C corresponde a eucaliptal com denso silvado e manta morta a cobrir o solo, sendo nula a visibilidade. Situação idêntica verifica-se na Zona H, uma pequena mancha de pinhal, com o solo coberto por densa manta morta e vegetação (herbácea e arbustiva), e movimentação de terras, principalmente na metade a Sul, onde se encontra uma casa de construção em finais do século XX.

As Zonas F e G são as únicas onde se beneficiou de uma elevada visibilidade geral do solo, encontrando-se os terrenos lavrados e com plantação recente de pinheiros, com recurso a ferramentas manuais, correspondendo a Zona G, exclusivamente, á área da Oc. 1.



Área de incidência do projeto
Talude de proteção
A1 - Área de corta
A2 - Área das instalações sociais e de apoio
B - Área de caminhos e depósitos de material
C - Área de eucaliptal
D - Área desmatada e regularizada
E - Área desmatada (antigo eucaliptal)
F - Área recentemente plantada
G - Área recentemente plantada Oc.1
H - Área de pinhal

Figura III.55 – Visibilidade do Solo da prospeção arqueológica.

Quadro III.60 – Situação de Referência do Descritor Património Cultural.

REFERÊNCIA		TIPOLOGIA TOPÓNIMO OU DESIGNAÇÃO	INSERÇÃO NO PROJETO (AI, ZE) CATEGORIA (CL, AA, AE) VALOR CULTURAL E CLASSIFICAÇÃO						CRONOLOGIA					
			AI			ZE								
TC	PD		CL	AA	AE	CL	AA	AE	PA	PR	F	ER	MC	Ind
1	1	Vestígios de Superfície Avarela		2					?	?				
2	2	Vestígios de Superfície Avarela II					2		?	?				
	3	Mancha de Ocupação Vinha da Barroca					3		i?					
	4	Vestígios de Superfície Joana Boa					3		i					
	5	Vestígios de Superfície Torre					3		?	?				
	6	Povoado; Capela Outeiro de Santo Antão					4	4		C			M-O	
	7	Abrigo Outeiro de Santo Antão					4			N				
	8	Vestígios de Superfície Almarjoa					4		m	N-C				
	9	Povoado Outeiro da Assenta				PL	5			N;C;B	F	ER		
	10	Estação de Ar Livre Cova do Bufo III							i?				O;C	
	11	Vestígios de Superfície Quinta de São Miguel					2		?	?				
	12	Vestígios de Superfície Vale Florido					2		i					
	13	Estação de Ar Livre Casal da Cardadoura					3		m?					
	14	Vestígios de Superfície Casal da Brejoeira					2		?	?				
	15	Estação de Ar Livre Bairro/Bairro da Nossa Senhora da Luz					3		PA				O	
	16	Estação de Ar Livre Casal da Figueira					3		PA					
	17	Habitat Mancha de Ocupação					4		i				O-C	
	18	Casal Rústico Casal do Zambujeiro II					4					ER		
	19	Mancha de Ocupação Casal do Zambujeiro I					3						O;C	Ind
	20	Vestígios de Superfície Caxinas					3		?	?			O;C	
	21	Moinho de Vento Moinho do Gregório						3					O-C	

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; **ZE =** Zona envolvente.

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** = Arquitectónico, artístico, etnológico, construído; **(?)**=quando há dúvidas quanto à integração na categoria.

Valor cultural e critérios. Elevado (5): Imóvel classificado (monumento nacional, imóvel de interesse público) ou ocorrência não classificada (sítio, conjunto ou construção, de interesse arquitectónico ou arqueológico) de elevado valor científico, cultural, raridade, antiguidade, monumentalidade, a nível nacional. **Médio-elevado (4):** Imóvel classificado (valor concelhio) ou ocorrência (arqueológica, arquitectónica) não classificada de valor científico, cultural e/ou raridade, antiguidade, monumentalidade (características presentes no todo ou em parte), a nível nacional ou regional. **Médio (3), Médio-baixo (2), Baixo (1):** Aplica-se a ocorrências (de natureza arqueológica ou arquitectónica) em função do seu estado de conservação, antiguidade e valor científico, e a construções em função do seu arcaísmo, complexidade, antiguidade e inserção na cultura local. **Nulo (0):** Atribuído a construção atual ou a ocorrência de interesse patrimonial totalmente destruída. **Natural (Nt):** atribuído a formações naturais sem valor cultura. **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. Reflecte-se neste indicador a dimensão relativa da ocorrência, à escala considerada, e a sua relevância em termos de afectação, através das seguintes quatro categorias (assinaladas com diferentes cores nas células): achado isolado (cor verde); ocorrências localizadas ou de reduzida incidência espacial, inferior a 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		Áreas de potencial valor arqueológico	
Achado isolado		Ocorrência de dimensão significativa	
Ocorrência de pequena dimensão		Dimensão não determinada	

1.15. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

1.15.1. Considerações iniciais

A diversidade de Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) existentes no quadro da legislação nacional demonstra uma crescente preocupação pelas questões relacionadas com o planeamento e desenvolvimento do território, embora coloque muitas vezes, dificuldades na articulação das várias figuras de gestão territorial. Com frequência, ocorrem situações de sobreposição, e muitas vezes de contradição, de dois IGT para uma mesma região. Tendo em conta as caraterísticas 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 num passado próximo.

A Lei nº 48/98, de 11 de Agosto (alterada pela Lei nº 54/2007, de 31 de Agosto)[1], estabelece as **bases da política de ordenamento do território e urbanismo** e tem como objeto, não só a definição do quadro da política de ordenamento do território e urbanismo e dos instrumentos de gestão territorial que a concretizam mas também a regulação, no âmbito desta política, das relações entre os vários níveis da administração pública e destas com as populações e os representantes dos interesses económicos e sociais. A política de ordenamento do território e do urbanismo assentam num **Sistema de Gestão Territorial** que, num quadro de interação coordenada, se organiza em três âmbitos distintos, designadamente:

- o âmbito nacional, que define o quadro estratégico para o ordenamento do território nacional;
- o âmbito regional, que define o quadro estratégico para o ordenamento do espaço regional em articulação com as políticas de âmbito nacional de desenvolvimento económico e social e estabelecendo as linhas orientadoras para o ordenamento municipal;
- o âmbito municipal, que define as opções próprias de desenvolvimento estratégico o regime de uso do solo e a respetiva programação, sempre em estreita articulação com as linhas orientadoras de nível regional e nacional.

[1] Diplomas revogados pela Lei 31/2014 de 30 de Maio, que estabelece as bases gerais da política pública de solos, do ordenamento do território e de urbanismo.

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:

- Instrumentos de Desenvolvimento Territorial, nomeadamente, o Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território, os Planos Regionais de Ordenamento do Território e os Planos Intermunicipais de Ordenamento do Território;
- Instrumentos de Planeamento Territorial, que engloba os Planos Diretores Municipais, os Planos de Pormenor e os Planos de Urbanização;
- Instrumentos de Política Sectorial tais como os Planos de Gestão de Bacia Hidrográfica e os Planos Regionais de Ordenamento Florestal, entre outros;
- Instrumentos de Natureza Especial, que compreendem os Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas, Planos de Ordenamento de Albufeiras de Águas Públicas, os Planos de Ordenamento da Orla Costeira e os Planos de Ordenamento dos Estuários.

Com a publicação do Decreto-Lei nº 380/99, de 22 de Setembro (alterado pelo Decreto-Lei n.º 53/2000, de 7 de Abril, pelo Decreto-Lei n.º 310/2003, de 10 de Dezembro, pela Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, pela Lei n.º 56/2007, de 31 de Agosto, pelo Decreto-Lei nº 316/2007, de 19 de Setembro, pelo Decreto-Lei n.º 46/2009, de 20 de Fevereiro, e pelo Decreto-Lei n.º 181/2009, de 7 de Agosto) fica definido o regime de coordenação dos âmbitos nacional, regional e municipal do Sistema de Gestão Territorial, o regime geral do uso do solo e o regime de elaboração, aprovação, execução e avaliação dos IGT.

A análise do estado de referência no âmbito da infraestruturação e ordenamento do território foi efetuada a diversos níveis, em função dos Planos vigentes sobre a área em estudo. Considerou-se, assim, o enquadramento sectorial da gestão e proteção da floresta através do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios, do Plano Regional de Ordenamento Florestal do Oeste (PROF-O), e o nível concelhio consubstanciado no Plano Diretor Municipal (PDM) de Porto de Mós.

1.15.2. Plano Nacional de Política de Ordenamento do Território

O Plano Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT) "*estabelece as grandes opções com relevância para a organização do território nacional, consubstancia o quadro de referência a considerar na elaboração dos demais instrumentos de gestão territorial [nomeadamente, os PROT e os PDM] e constitui um instrumento de cooperação com os demais Estados-membros para a organização do território da União Europeia*" (artigo 26º); e "*estabelece as opções e as diretrizes relativas à conformação do sistema urbano, das redes, das infraestruturas e equipamentos de interesse nacional, bem como à salvaguarda e valorização das áreas de interesse nacional em termos ambientais, patrimoniais e de desenvolvimento rural*" (artigo 28º).

Por sua vez este Programa foi suportado em documentos estratégicos nacionais e comunitários, em especial o Plano Nacional de Desenvolvimento Económico e Social (PNDES) a Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável (ENDS 2015) e o 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 geológicos:

- 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 perspectiva 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, no Plano Regional de Ordenamento do Território do Oeste e Vale do Tejo (PROTOVT).

1.15.3. Plano Regional de Ordenamento do Território do Oeste e Vale do Tejo

O Plano Regional de Ordenamento do Território do Oeste e Vale do Tejo (PROTOVT) foi aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros nº 64-A/2009, de 6 de Agosto, sujeita à Declaração de Rectificação n.º 71-A/ 2009, de 2 de Outubro, e abrange as opções estratégicas de base territorial, o modelo territorial e as normas orientadoras para a região.

Em termos de visão e para o horizonte de 2020 o Oeste e Vale do Tejo será um dos territórios mais qualificados, atrativos e produtivos do país, combinando:

a) Excelência dos seus diversificados sistemas naturais e patrimoniais, paisagens e culturas;

b) Recursos humanos, científicos e organizacionais qualificados;

c) Reforçadas acessibilidades e conexões que lhe conferem uma nova centralidade nacional e relevância internacional;

d) Atividades agrícolas, florestais, industriais, centros logísticos e serviços com elevado grau de inovação, tecnologia e conhecimento;

e) Fixação de novos residentes e talentos, relevantes eventos culturais e de lazer, e ainda, elevado número de visitantes.

O modelo territorial aponta, de forma indireta, para muitos aspectos que poderiam ser lidos na sua relação com a indústria extrativa e da sua importância económica em alguns eixos territoriais. Contudo para além das potencialidades no domínio do desenvolvimento económico e urbano é feito também o reparo às implicações negativas que estas atividades poderão ter designadamente nos recursos hídricos: "*Neste panorama, e no âmbito do modelo territorial, considera-se fundamental a proteção das áreas de recarga destes sistemas aquíferos, uma vez que a Região possui várias atividades humanas suscetíveis de poluir as toalhas aquíferas (agricultura com uso intensivo de pesticidas e fertilizantes, explorações agropecuárias, indústrias extrativas e transformadoras e águas urbanas residuais com tratamento deficiente ou inexistente*)".

No âmbito do modelo territorial foram delimitadas unidades que ajudam a promover uma mais ajustada gestão. Sobre a unidade territorial Oeste Interior Centro refere-se que "*O padrão de uso do solo dominante apresenta uma base agrícola de pomares, vinhas e horto-frutícolas que está associada à edificação linear que se desenvolve ao longo das principais vias de comunicação.*

Os principais centros urbanos da unidade são Alcobaça, a Norte, Caldas da Rainha e Óbidos, a Oeste, e Bombarral e Cadaval, a Sul.

No que concerne às acessibilidades, a unidade é servida na sua parte ocidental pela A8 e linha do Oeste e, na parte oriental, é servida pela EN1 (IC2), sendo ainda atravessada pela A15."

A indústria extrativa não se encontra identificada como atividade essencial na unidade territorial Oeste Interior Centro, contudo no concelho de Óbidos encontra-se um dos principais núcleos de exploração de gesso do país.

Nas normas específicas do PROT OVT são especificadas diretrizes dirigidas a domínios e contextos territoriais concretos entre os quais a indústria extrativa, nomeadamente os Padrões de ocupação, classificação e qualificação do solo, estabelecendo-se que para efeitos de classificação e qualificação serão identificadas e estudadas, nomeadamente, áreas de localização de atividades económicas de indústria, armazenagem, logística, indústria extrativa, turismo ou comércio e áreas ocupadas por grandes infraestruturas e equipamentos.

Ficam definidos no PROT OVT os grandes eixos de intervenção no domínio da indústria extrativa não deixando margem para dúvidas que o ordenamento, recuperação paisagística e compatibilização de usos nestas áreas serão os grandes desafios do futuro, nomeadamente no que respeita à salvaguarda da qualidade ambiental e minimização dos impactes, ao estabelecimento de zonas de proteção e à promoção da recuperação e valorização paisagística das áreas de exploração de inertes em atividade, e antigas áreas de exploração de inertes a recuperar.

O PROT OVT é constituído por diversos documentos e cartografia orientadora, sendo que a sua aplicação vincula as entidades públicas, que procederão à transposição das normas e diretivas para os respectivos Planos Municipais de Ordenamento de Território (PMOT).

Os seis objetivos estratégicos assumidos no PNPOT que orientam a estratégia e o modelo do PROT OVT são:

> "*a) Conservar e valorizar a biodiversidade, os recursos e o património natural, paisagístico e cultural, utilizar de modo sustentável os recursos energéticos e geológicos, e monitorizar, prevenir e minimizar os riscos;*
>
> *b) Reforçar a competitividade territorial de Portugal e a sua integração nos espaços ibérico, europeu, atlântico e global;*
>
> *c) Promover o desenvolvimento policêntrico dos territórios e reforçar as infra-estruturas de suporte à integração e à coesão territoriais;*
>
> *d) Assegurar a equidade territorial no provimento de infra-estruturas e de equipamentos colectivos e a universalidade no acesso aos serviços de interesse geral, promovendo a coesão social;*
>
> *e) Expandir as redes e infra-estruturas avançadas de informação e comunicação e incentivar a sua crescente utilização pelos cidadãos, empresas e administração pública;*
>
> *f) Reforçar a qualidade e a eficiência da gestão territorial, promovendo a participação informada, activa e responsável dos cidadãos e das instituições*."

Este plano está ainda estruturado em torno de quatro eixos Estratégicos de base territorial, especificamente:

- Eixo Estratégico 1: Ganhar a aposta da inovação, competitividade e internacionalização;
- Eixo Estratégico 2: Potenciar as vocações territoriais num quadro de sustentabilidade ambiental;
- Eixo Estratégico 3: Concretizar a visão policêntrica e valorizar a qualidade de vida urbana;
- Eixo Estratégico 4: Descobrir as novas ruralidades.

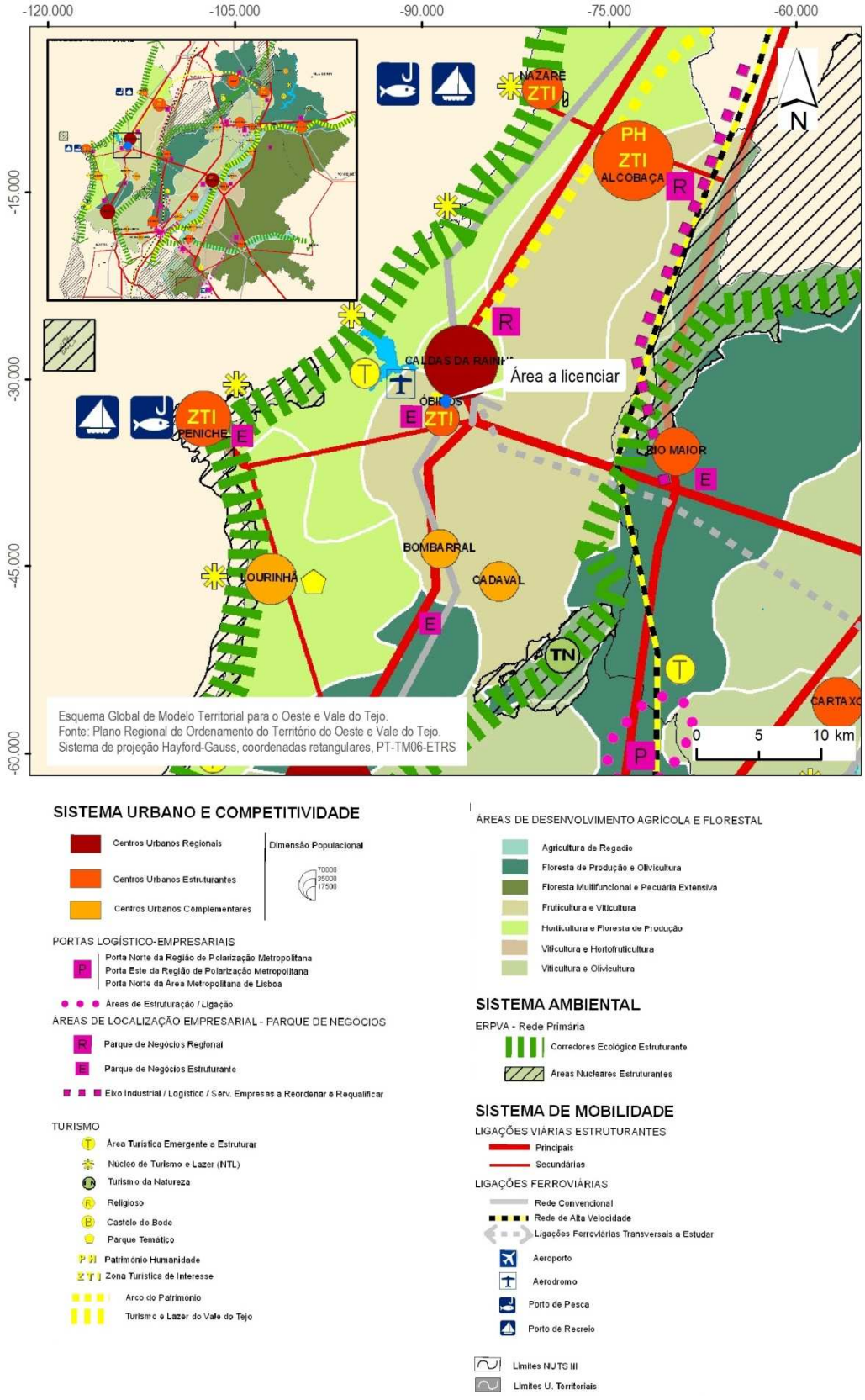


Figura III.56 - Modelo Territorial do PROTOVT.

Estes Eixos estratégicos materializam-se através de objetivos estratégicos que, para o caso concreto da indústria extrativa, estão enquadrados no Eixo Estratégico 2:

> "*2.1 — Proteger e valorizar os recursos naturais, patrimoniais e culturais através de medidas que os integrem na gestão do planeamento territorial regional e municipal, numa perspectiva de coesão territorial e reforço da identidade regional. (…)*
>
> *2.3 — Potenciar o aproveitamento das atividades agrícolas, florestais, nomeadamente as associadas à exploração de produtos verdes (agroflorestais e energias renováveis), conciliando-as com as dinâmicas urbanas e as áreas fundamentais para a conservação da natureza e da paisagem e promover o aproveitamento dos recursos geológicos, numa perspectiva de compatibilização dos valores naturais e patrimoniais com as componentes económica e social*".

Nas Normas Específicas de Carácter Sectorial é estabelecido, no ponto 8 do Capítulo 2.1 - O Sistema Urbano e a Competitividade - Industria e serviços às empresas, que os PMOT deverão identificar as áreas de recursos geológicos e definir as regras e condições da sua exploração, ponderando a compatibilização dos valores naturais e patrimoniais, com as componentes económica e social.

No âmbito do Modelo Territorial a área do projeto integra-se em "Fruticultura e Viticultura" no que respeita às Áreas de Desenvolvimento Agrícola e florestal, e na perspectiva do Sistema Ambiental, verifica-se que não se integra em Área Nuclear Estruturante e nem em Corredor Ecológico Estruturante, como se pode verificar na Figura III.56.

1.15.4. Plano Regional de Ordenamento Florestal do Oeste

O Plano Regional de Ordenamento Florestal do Oeste (PROF Oeste) foi aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 14/2006, de 7 de Outubro. Os PROF são instrumentos de política sectorial que incidem sobre os espaços florestais e visam 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.

De acordo com o esse diploma "*Sendo instrumentos sectoriais de gestão territorial, os PROF assentam numa abordagem conjunta e interligada de aspectos técnicos, económicos, ambientais, sociais e institucionais, envolvendo os agentes económicos e as populações diretamente interessadas, com vista a estabelecer uma estratégia consensual de gestão e utilização dos espaços florestais.*"

PROF Oeste abrange os municípios de Nazaré, Alcobaça, Caldas da Rainha, Óbidos, Peniche, Bombarral, Cadaval, Lourinhã, Torres Vedras, Alenquer, Sobral de Monte Agraço e Arruda dos Vinhos.

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).

Neste âmbito, o PROF Oeste, tem os seguintes objetivos comuns a toda a sua área de influência: diminuir o número de ignições de incêndios florestais; diminuir os danos e a área ardida; promover o redimensionamento, profissionalização das explorações florestais de forma a otimizar a sua gestão; aumentar o conhecimento sobre a silvicultura das espécies florestais e a diversidade da composição

dos povoamentos florestais; promover o uso múltiplo da floresta; proteger os valores fundamentais de solo, água, a melhoria da qualidade paisagística e a salvaguarda do património arquitetónico (Artigo 12.º).

A área da pedreira "Avarela" integra-se na sub-região homogénea "Floresta do Oeste Litoral" e no corredor ecológico do rio Arnóia.

Os corredores ecológicos têm como objetivo contribuir para a formação de metapopulações de comunidades da fauna e da flora, e permitir a ligações de populações, núcleos ou elementos isolados.

"*As normas a aplicar no âmbito do planeamento florestal 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"* (número 2 do Artigo 10.º).

De acordo com o ponto 1 do Artigo 18.º do PROF Oeste, na sub-região "Floresta do Oeste Litoral" visa-se a implementação e incrementação das funções de produção florestal, de desenvolvimento da silvo-pastorícia, caça e pesca nas águas interiores e enquanto enquadramento estético da paisagem e de recreio. A fim de prosseguir as referidas funções, são estabelecidos os seguintes objetivos específicos (número 2 do Artigo 20.º):

"a) Melhorar a estrutura produtiva dos espaços florestais;

b) Aumentar a quantidade e qualidade de bens e serviços pouco valorizados;

c) Melhoria da qualidade das pastagens;

d) Otimizar a gestão das zonas cinegéticas;

e) Diminuição do número de incêndios e da área ardida;

f) Ordenamento dos espaços florestais de recreio"

No âmbito do PROF Oeste são ainda estabelecidas as normas de intervenção na sub-região "Floresta do Oeste Litoral", as quais se centram em:

- Normas silvícolas (também preventivas) de intervenção generalizada, contra agentes bióticos e de recuperação de áreas degradadas.
- Normas silvícolas de acordo com a especificidade funcional de cada sub-região e os objetivos de cada exploração, considerandos as funções de produção, de silvopastorícia, caça e pesca em águas interiores; e de recreio, enquadramento e estética da paisagem.

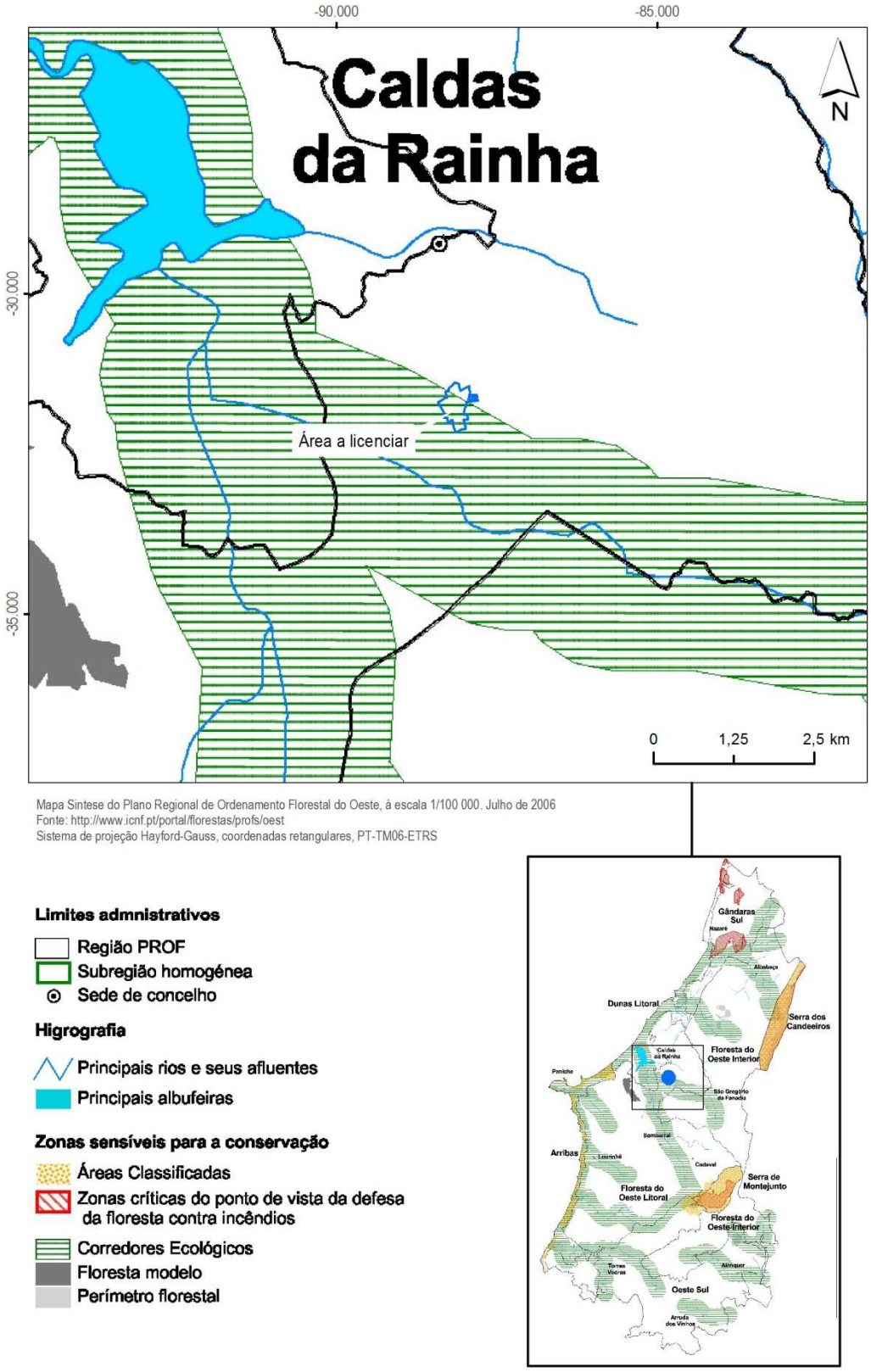


Figura III.57 - Mapa Síntese do PROF Oeste.

As espécies de árvores florestais a privilegiar nesta sub-região são o eucalipto, o pinheiro-bravo, o pinheiro-manso e o sobreiro. Já os modelos de silvicultura a incentivar e privilegiar nesta sub-região são os de povoamento puro com função de produção de cada uma das espécies mencionadas.

Para esta sub-região devem ainda privilegiar-se as seguintes espécies: Amieiro *(Alnus glutinosae),* carvalho-cerquinho, *(Quercus faginea),* carvalho-negral *(Quercus pyrenaica),*carvalho americano *(Q.rubra),* cedro-do-buçaco *(Cupressus lusitanica),* freixo *(Fraxinus angustifolia),* lodão bastardo *(Celtis australis),* medronheiro *(Arbutus unedo),* nogueira *(Juglans regia),* plátano-bastardo *(Acer pseudoplatanus),* salgueiro (*Salix* sp.), tamargueira *(Tamarix africana),* zambujeiro *(Olea europaea var Sylvestris)*. Quando as características edafo-climáticas locais assim o justifiquem podem também ser privilegiadas outras espécies florestais.

1.15.5. Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste

As bacias hidrográficas das Ribeiras do Oeste estão integradas na região hidrográfica do Vouga, Mondego, Lis e Ribeiras do Oeste. O Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste, encontra-se aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros 16-B/2013 de 22 de Março.

A área em estudo, abrange a massa de água subterrânea Caldas da Rainha Nazaré e localiza-se na sub-bacia do Rio Arnóia[1].

A massa de água da sub-bacia do rio Arnóia apresenta estado médio, medíocre. A massa de água subterrânea "Caldas da Rainha Nazaré" apresenta um estado quantitativo bom e qualitativo medíocre.

De acordo com os elementos disponíveis no Plano de Bacias das Ribeiras do Oeste a indústria extrativa constitui uma pressão relativamente às fontes tópicas de poluição das massas de água superficiais e subterrâneas, sendo inclusive elaborado um mapa com a localização das pedreiras existentes, mas onde não se identifica a pedreira "Avarela".

De acordo com o Diagnóstico elaborado no âmbito do referido Plano, a cargas poluentes devem-se essencialmente, a problemas associados à inexistência de sistemas de tratamento apropriados de efluentes pecuários e de drenagem de solos agrícolas e urbano.

Nos elementos do Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste são também apresentadas diversas medidas para atingir o bom estado das águas, relacionadas essencialmente com a construção de Sistemas de Tratamento de Águas Residuais, envolvendo diversas entidades, mas não relacionadas com a indústria extrativa.

No Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste são ainda apresentadas diversas medidas para atingir o bom estado das águas, relacionadas essencialmente com a construção de Sistemas de Tratamento de Águas Residuais, envolvendo diversas entidades, mas não diretamente relacionadas com a indústria extrativa.

[1] Elementos disponíveis em http://www.apambiente.pt/.

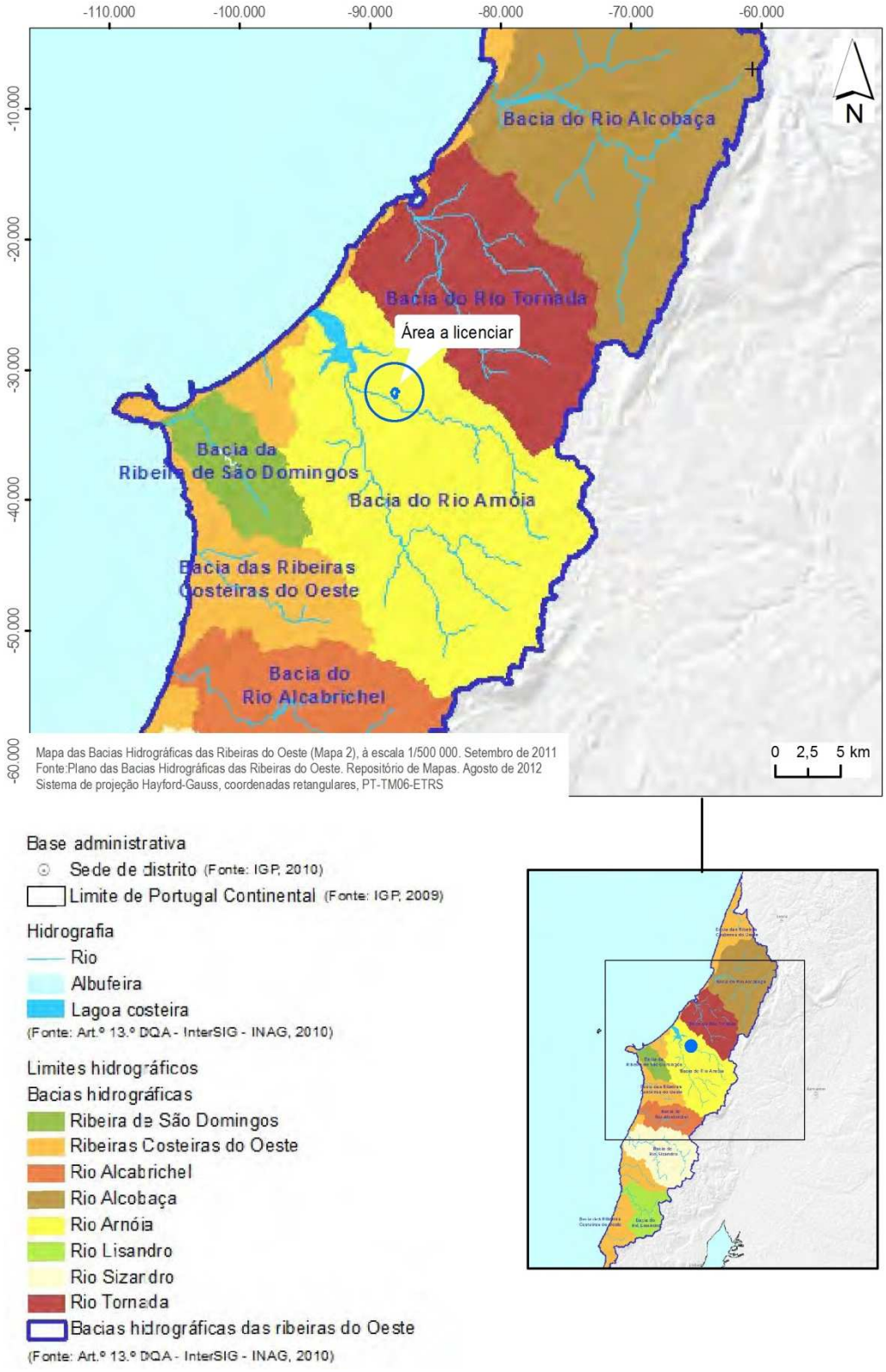
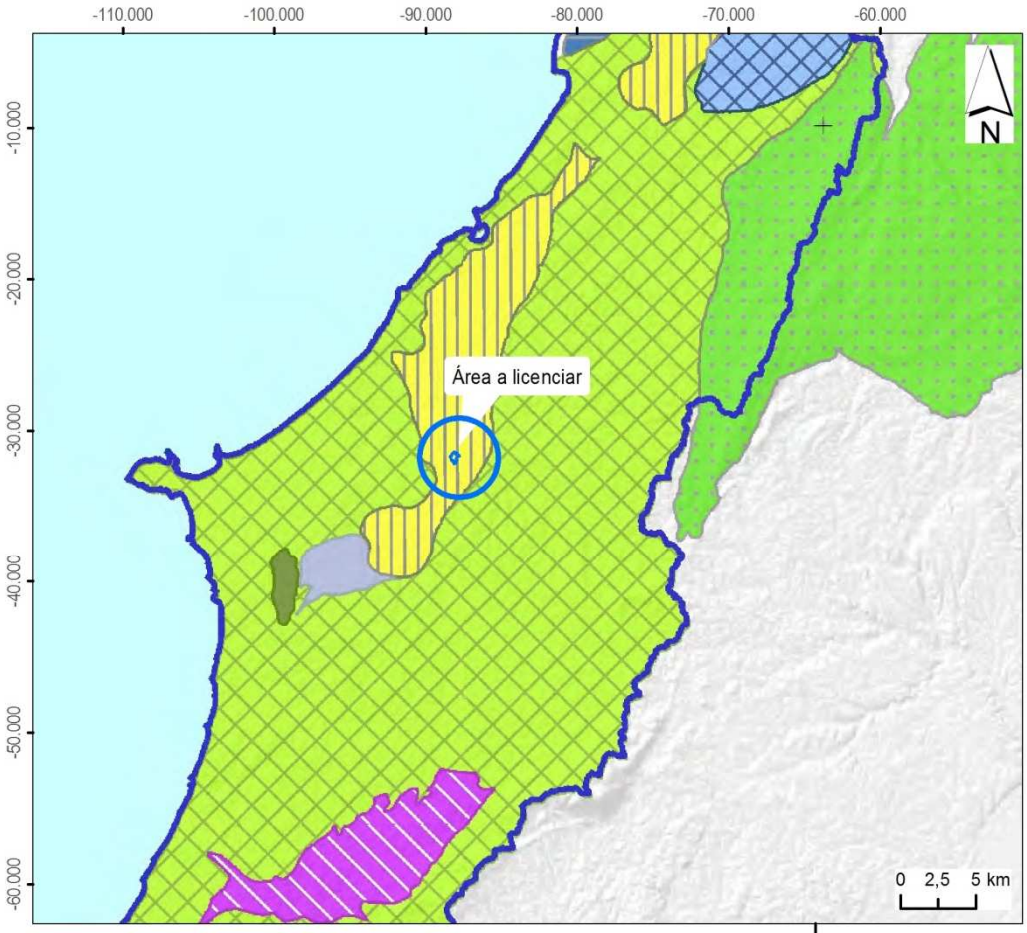
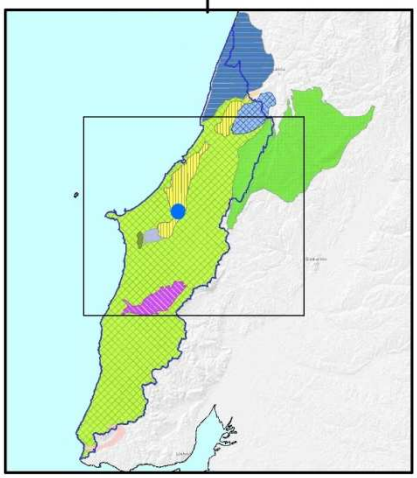


Figura III.58 – Bacias hidrográficas das Ribeiras do Oeste.



Mapa de águas subterrâneas (Mapa 14), à escala 1/500 000. Setembro de 2011
Fonte:Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste. Repositório de Mapas. Agosto de 2012
Sistema de projeção Hayford-Gauss, coordenadas retangulares, PT-TM06-ETRS



Massas de água subterrâneas
- Orla Ocidental indiferenciado das bacias das Rib. do
- Vieira de Leiria - Marinha Grande*
- Maceira
- Alpedriz
- Maciço Calcário Estremenho
- Paço
- Cesareda
- Torres Vedras
- Pisões - Atrozela**
- Caldas da Rainha - Nazaré

* massa de água afecta à RH4 - bacia hidrográfica do Lis
** massa de água afecta à RH5
(Fonte: Art.º 13.º DQA - InterSIG - INAG, 2010)

Base administrativa
- Sede de distrito (Fonte: IGP, 2010)
- Limite de Portugal Continental (Fonte: IGP, 2009)

Limites hidrográficos
- Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste

(Fonte: Art.º 13.º DQA - InterSIG - INAG, 2010)

Figura III.59 – Massas de água subterrânea das Ribeiras do Oeste.

1.15.6. Plano Diretor Municipal de Óbidos

A análise do ordenamento do território a nível local baseou-se no Plano Diretor Municipal (PDM) de Óbidos, ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 187/96, 28 Novembro, alterada pelo Aviso n.º 19211-A/2007, 10 de Agosto, pelo Aviso n.º 5168/2010, 11 de Março, pela Declaração de Retificação n.º 566/2010, 23 de Março e pelo Aviso n.º 7804/2013, de 17 de Junho.

No que respeita à Planta de Ordenamento, a área de intervenção do Projeto enquadra-se em "Espaços de Indústrias Extrativas - áreas existentes", e, parcialmente, em "Espaços Agrícolas – Outros Espaços Agrícolas" e "Espaços Florestais". Os "Espaços de Indústrias Extrativas – áreas potenciais" igualmente cartografados nesta Planta, abrangem as classes de Espaço mencionadas (Figura III.60).

Como referido, os "Espaços de Indústrias Extrativas – áreas potenciais" encontram-se cartografados na carta de ordenamento e abrange todas as classes de espaço referenciadas. Especificamente: Indústrias Extrativas - áreas existentes", "Espaços Agrícolas – Outros Espaços Agrícolas" e "Espaços Florestais": Esta classe de espaço têm como objetivo acautelar condições para exploração deste recurso mineral. A área a licenciar da pedreira "Avarela" encontra-se na totalidade classificada como "Espaços de Indústrias Extrativas – áreas potenciais".

Os "Espaços de Indústrias Extrativas - áreas existentes" encontram-se cartografados na carta de ordenamento e são devidamente identificadas: Avarela 1, Avarela 2, Caxinas e Casal dos Braçais. A área a licenciar da pedreira "Avarela" encontra-se parcialmente classificada como "Espaços de Indústrias Extrativas – áreas existentes".

Refere o regulamento do PDM que as áreas para a indústria extrativa estão abrangidas pelos Decretos-Leis n.os 90/90[1], 89/90[2] e 88/90[3], de 16 de Março.

Os "Espaços Agrícolas – Outros Espaços Agrícolas" são espaços com características adequadas ao desenvolvimento das atividades agrícolas ou que as possam vir a adquirir, não integrados na RAN e dominados pela prática da policultura e da silvo-pastorícia. Nesta classe de espaço devem ser mantidas as potencialidades agrícolas ou silvícolas do uso do solo. A área a licenciar da pedreira "Avarela" encontra-se parcialmente classificada como "Espaços Agrícolas – Outros Espaços Agrícolas"

Os "Espaços Florestais" são constituídos pelas áreas de vocação florestal e correspondem às áreas destinadas predominantemente ao fomento, exploração e conservação de espécies florestais e outros recursos a elas associados. Esta classe de espaço encontra-se sujeita a medidas preventivas de proteção à floresta contra incêndios e de controlo de povoamentos. A área a licenciar da pedreira "Avarela" encontra-se parcialmente classificada como "Espaços Florestais".

De acordo com o artigo 49° do regulamento do PDM é de salientar que "*Os espaços para indústrias extrativas correspondem a explorações em curso de recursos minerais do solo e subsolo, devidamente licenciadas, admitindo-se novos licenciamentos desde que se incluam nas áreas potenciais de exploração."*

[1] Este diploma disciplina o regime geral de revelação e aproveitamento dos recursos minerais.

[2] Este diploma foi revogado pelo Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 3400/2007, de 12 de Outubro, que aprova o regime jurídico da pesquisa e exploração de massas minerais.

[3] Este diploma aprova o regulamento de depósitos minerais.

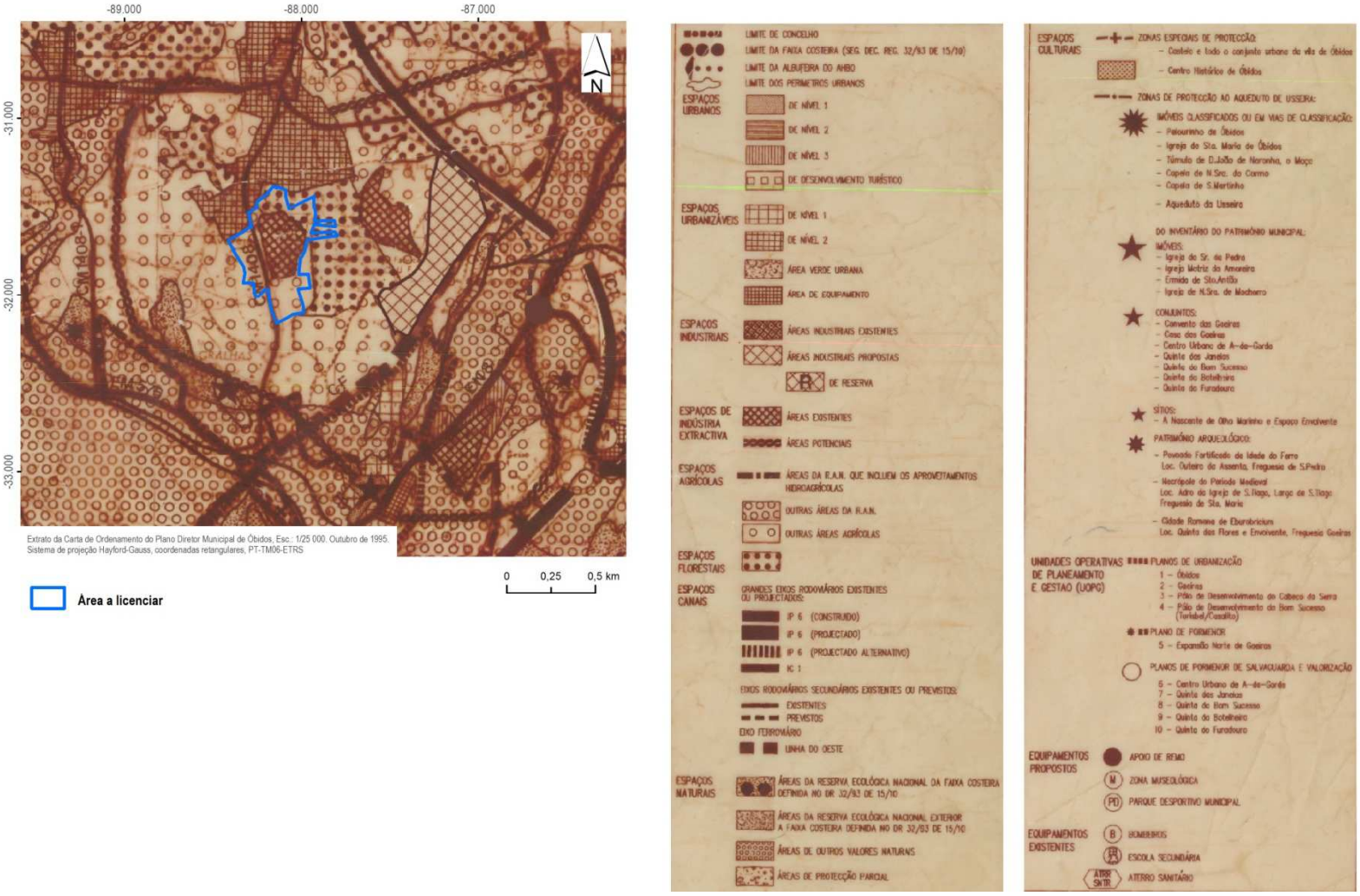


Figura III.60 –Planta de Ordenamento do PDM de Óbidos

Por fim importa mencionar o artigo 10.º do regulamento do PDM de Óbidos que determina que nas Áreas de extração de inertes (áreas existentes e áreas potenciais) "*O regime de uso, ocupação e transformação do solo dos terrenos situados nas áreas de exploração de inertes é regulado pelo disposto nos Decretos-Leis n.os 90/90, de 16 de Março, 89/90, de 16 de Março, e 88/90, de 16 de Março.*"

Este regulamento reforça ainda que "*Com o pedido de licenciamento de exploração de inertes é obrigatória a apresentação da aprovação de plano de recuperação paisagística, nos termos da legislação em vigor*."

1.15.7. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios

O Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) do concelho Óbidos (2006 e 2007) 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 do concelho de Óbidos tem como objetivos:

- Reduzir o número de incêndios causados por negligência, designadamente através de sensibilização, sinalização, informação, divulgação do risco, e ações de queima tecnicamente assistida de resíduos e de pastagens;
- Reduzir o número de incêndios com causa intencional, designadamente através da deteção e fiscalização; deteção e da resolução local de conflitos
- Reduzir o tempo de intervenção, melhorando os circuitos de vigilância, a rede de comunicação, a organização do dispositivo local e o pré-posicionamento dos recursos de combate;
- Reduzir a carga combustível nas áreas prioritárias[1];
- Reflorestar áreas prioritárias de acordo com as orientações estratégicas do Conselho Nacional de Reflorestação;
- Reduzir a vulnerabilidade dos espaços florestais, nomeadamente através da definição das funções de uso do solo, da adoção de modelos de silvicultura adequados, do ordenamento do território e da promoção da gestão florestal ativa.

[1] As áreas prioritárias resultam do cruzamento das áreas de risco alto ou muito alto com locais de valor ou interesse social, cultural, ecológico ou outro.

A operacionalidade do PMDFCI é concretizada através do Plano Operacional Municipal, que particulariza a execução das ações, nomeadamente, de vigilância, deteção, fiscalização, primeira intervenção e combate.

O PMDFCI do concelho de Óbidos apresenta vários elementos cartográficos, destacando-se a Cartografia de probabilidade de incêndio florestal e a Cartografia de prioridade de defesa.

De acordo com a Cartografia de probabilidade de incêndio florestal, a área da pedreira "Avarela" encontra-se maioritariamente classificada como de probabilidade Moderada a Reduzida. Para estas tipologias de classificação não se encontra estabelecida qualquer condicionante.

A Cartografia de prioridade de defesa procede-se à marcação das faixas de gestão de combustível dos aglomerados populacionais e da área industrial de Gaeiras (100 m), subdivididas e individualizadas em secções, tendo em conta a prioridade na proteção, definida pelo tipo de intervenção requerida (alta prioridade; baixa prioridade; sem intervenção).

De acordo com a Cartografia de prioridade de defesa a área da pedreira "Avarela" como "sem intervenção", isto é, não possui qualquer a prioridade na proteção.

Conclui-se assim que o PMDFCI de Óbidos não impõe qualquer condicionante ao projeto de ampliação da pedreira "Avarela".

1.15.8. 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 carta de Condicionantes do PDM "*planta, de presença obrigatória no conteúdo documental dos planos municipais de ordenamento do território, que identifica as servidões e restrições de utilidade pública em vigor que possam constituir limitações ou impedimento a qualquer forma específica de aproveitamento do solo*.[2]"

De acordo com a Planta de Condicionantes do PDM de Porto Óbidos (Figura III.61) na área a licenciar encontra-se identificada "Área de Exploração de Massas Minerais", "Rede Elétrica - Linha de Média Tensão e Posto de Transformação", a "Rede de Águas – Elevatória ou Gravítica" e a rodovia CM 1408.

O artigo 10.º do regulamento do PDM de Óbidos determina que nas Áreas de extração de inertes (áreas existentes e áreas potenciais) "*O regime de uso, ocupação e transformação do solo dos terrenos situados nas áreas de exploração de inertes é regulado pelo disposto nos Decretos-Leis n.os 90/90, de 16 de Março, 89/90, de 16 de Março, e 88/90, de 16 de Março.*"

Este regulamento reforça ainda que "*Com o pedido de licenciamento de exploração de inertes é obrigatória a apresentação da aprovação de plano de recuperação paisagística, nos termos da legislação em vigor*."

[1] DGOTDU, 2005.
[2] *Idem*.

Na planta de condicionantes encontra-se identificada "Rede Elétrica - Linha de Média Tensão e Posto de Transformação", pelo que deverá cumprir com as faixas de proteção e servidões, que constam do Decreto Regulamentar n.° 90/84, de 26 de Dezembro[1],

Para a "Rede de Águas – Elevatória ou Gravítica" as condicionantes aplicáveis de acordo como o regulamento do PDM são a impossibilidade de execução de edificações numa faixa de proteção de 10 m de largura ou da plantação de árvores numa faixa de 5 m de largura (fora dos perímetros urbanos), em ambos os casos medidos para cada um dos lados das adutoras-distribuidoras.

A CM 1408 faz parte integrante da rede rodoviária municipal. Os condicionamentos e servidões à rede rodoviária municipal são os que constam na Lei n.º 2110, de 19 de Agosto de 1961, alterada pelo Decreto-Lei n.º 360/77, de 1 de Setembro. Nos terrenos à margem das vias municipais, denominados zonas *non aedificandi,* não é permitido efetuar quaisquer construções nas faixas limitadas de cada lado da via que dista 6 metros, que pode ser alargada até um máximo de 8 metros.

Refere-se, ainda, que o projeto em análise não abrange áreas integradas na Reserva Ecológica nem em Nacional Reserva Agrícola Nacional.

[1] Diploma que estabelece o regulamento de Segurança das Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão.

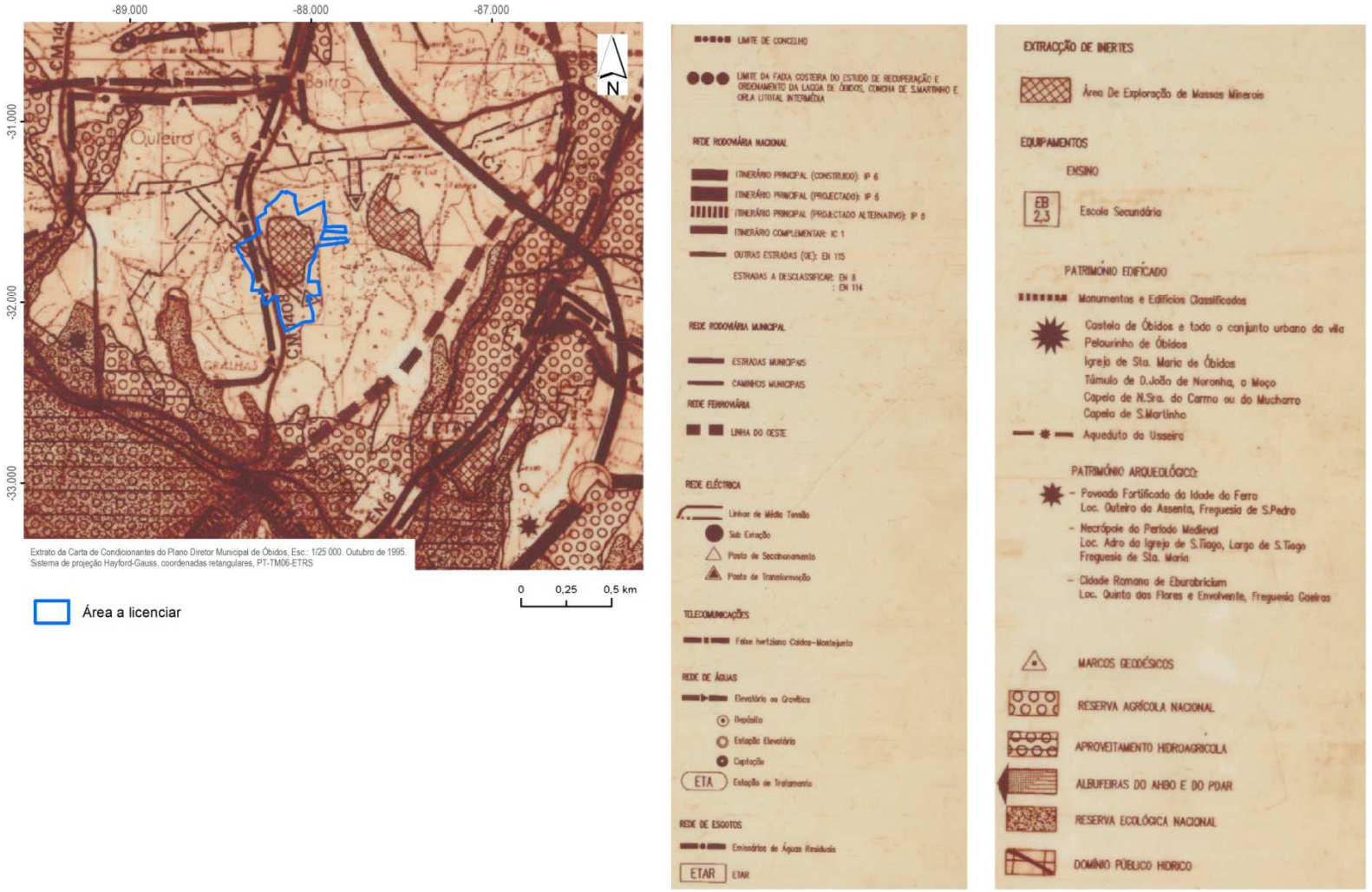


Figura III.61 – Planta de Condicionantes do PDM de Óbidos.

2. PROJEÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

Neste capítulo procede-se à análise e avaliação da evolução da situação atual sem proceder à ampliação da pedreira de "Avarela" (opção zero). Este exercício, tal como qualquer outro tipo de projeção, define, essencialmente, uma evolução tendencial dos descritores 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 do descritores ambientais.

No que respeita ao PDM de Óbidos, destaca-se que a zona em que se insere a área de ampliação da pedreira se encontra classificada como "Espaços de Indústria Extrativa (existentes e potenciais)", pelo que se pode perspetivar a potencial implementação de um outro projeto de pedreira nesta área. Assim, e no que respeita à evolução futura desta zona, pode-se considerar que, na área de intervenção do projeto, poderá ocorrer uma ocupação muito semelhante à que se pretende pelo que a sua evolução e os impactes identificados será bastante semelhante à descrita nos Capítulos seguintes.

Por outro lado, como cenário igualmente provável, existe a hipótese de não haver lugar à implementação de nenhum projeto de extração de inertes, pelo que a área em estudo poderá manter-se, no essencial, inalterada, isto é, com uso agro-florestal. Neste caso, a manutenção da situação atual terá sobretudo, reflexos significativos nos factores de ordem socioeconómica, dado que as vertentes de carácter biofísico e ecológico se apresentam bastante estáveis. Nesta situação, a SOGERELA, continuará a exploração, na área para a qual possui licença, até que as reservas existentes se esgotem.

Na ausência do licenciamento relativo à ampliação da pedreira, os trabalhos de extração continuarão durante cerca de 5 a 7 anos até ao esgotamento total das reservas presentes na área licenciada. Durante este período assistir-se-ia à continuação dos efeitos descritos na situação de referência, verificando-se os impactes negativos e positivos que daí podem ser inferidos. Findo este período, o encerramento da pedreira continuaria a ser acompanhado da implementação do Plano de Recuperação Paisagística, de acordo com a licença em vigor.

Do ponto de vista biofísico, e dado que a área de intervenção do projeto de ampliação da pedreira de "Avarela" se encontra atualmente ocupada com arvores frutícolas, matos e parcelas florestais, caso o projeto não venha a ser aprovado, é de prever que no decurso do seu período de vida útil não ocorram alterações significativas nesta área. No entanto, e pelo facto deste local se encontrar muito próximo da povoação de Avarela e da vila de Óbidos" são de prever alterações que possam resultar da pressão urbanística que se tem vindo a verificar nas últimas duas décadas.

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 Sócioeconomia.

A projeção efetuada, que incide acima de tudo sobre a inviabilização da ampliação da pedreira tem que atender a um conjunto alargado de factores que se relacionam não apenas com a pedreira em si, mas também com as atividades que a mesma sustenta.

Assim, e a curto/médio prazo, a não aprovação do projeto de ampliação da pedreira de gesso "Avarela" irá conduzir à existência de um dos seguintes cenários:

- Pesquisa, prospecção e tentativa de abertura de nova pedreira de gesso nas proximidades;
- Esgotamento dos recursos e progressivo encerramento da pedreira de "Avarela".

A tentativa de abertura de uma nova pedreira irá significar um maior consumo de tempo e recursos financeiros na pesquisa, prospecção e desenvolvimento do processo técnico e burocrático, o que teria necessariamente reflexos nas condições competitivas da empresa. A este cenário estará igualmente associado um conjunto de impactes ambientais muito significativos, decorrentes da abertura de uma nova exploração noutro local, onde previsivelmente estes impactes não estariam ainda instalados.

O progressivo encerramento da pedreira "Avarela" decorrente do esgotamento das reservas da pedreira constitui-se como o cenário mais desfavorável, o que terá reflexos importantes na comunidade local, com o eventual despedimento dos 23 funcionários da pedreira, o que afetará de forma direta cerca de 58 pessoas[1].

O encerramento a médio prazo da pedreira traduzir-se-á em menor rendimento gerado, sendo menor o rendimento distribuído pelas famílias o que, por sua vez induzirá a redução da procura final em todos os sectores de atividade, a jusante e a montante, com consequente redução dos gastos dos diversos agentes afetados.

Com efeito, qualquer uma das situações mencionadas conduzirá a uma crescente vulnerabilidade da SOGERELA no mercado, com reflexos na degradação do seu potencial competitivo, ao qual estará associado o encerramento da empresa, uma vez que esta só existe porque existe a pedreira "Avarela". Este facto terá efeitos não só a nível local, mas também indiretamente a nível regional e até nacional, através dos seus principais clientes.

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.

De modo mais imediato, esta situação irá traduzir-se na redução dos postos de trabalho com consequente afectação da qualidade de vida das famílias, aspecto esse que será sentido principalmente a nível local, de onde são oriundos a generalidade dos trabalhadores da pedreira "Avarela". Do mesmo modo, através de efeitos indiretos, terá reflexos mais ou menos imediatos sobre o sector industrial da produção de cimento e de toda uma fileira de atividades a jusante, que integram a economia concelhia/regional/nacional. Tal como o sector cimenteiro, também o sector agrícola poderá ser temporariamente afetado, pela necessidade de procura de outro fornecedor de gesso, material que permite a correção e melhoria da drenagem dos solos.

[1] A dimensão média da família no concelho de Óbidos, em 2011, segundo o INE era de 2,5 pessoas/família.

A nível nacional, a não implementação do projeto de ampliação da pedreira "Avarela" determinará a importação do gesso por parte das cimenteiras nacionais, dado reduzido número de pedreiras que exploram este recurso mineral em funcionamento atualmente.

Com efeito, verifica-se que a não implementação da ampliação da pedreira "Avarela" poderá afetar decisivamente o desempenho da SOGERELA, comprometendo a estratégia de desenvolvimento que tem prosseguido. Para além disso, teria igualmente reflexos no concelho de Óbidos e na região envolvente, através dos efeitos indiretos noutras atividades económicas como os transportes, a energia, os combustíveis e outros serviços de apoio à atividade.

De facto, o volume de negócios da SOGERELA depende do incremento da capacidade de produção da pedreira "Avarela", que decorre da ampliação em apreço, de modo a assegurar a carteira de encomendas dos seus clientes, uma vez que, caso contrário, esta corre o risco das encomendas se deslocarem para outra(s) empresa(s).


IV. AVALIAÇÃO DE IMPACTES
E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

1. AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS

1.1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste Estudo de Impacte Ambiental é a identificação e avaliação dos efeitos ambientais resultantes da implementação do projeto de ampliação da pedreira "Avarela", 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 uma massa 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 as acessibilidades ou a disponibilidade de mão-de-obra.

Por outro lado, os impactes ambientais de qualquer intervenção humana dependem da sua natureza mas também da sensibilidade dos sistemas sobre os quais atua. A distinção dos impactes consoante a fase em que se desenvolve um dado projeto é, quando se trata de um projeto de exploração mineira, em geral pouco nítida, quer quando se foca o referencial temporal, quer quando se observa o desenvolvimento da atividade no espaço. Enquanto noutro tipo de projetos é clara a distinção entre a fase de construção, a fase de exploração/funcionamento e a fase de desativação/desmantelamento, num projeto de extração de inertes estas fases tendem a sobrepor-se e a atuar de forma conjunta. De facto, as duas primeiras fases não são de forma alguma separáveis, já que a extração do recurso mineral implica uma série de ações geralmente associadas à fase de construção de um determinado empreendimento – desmatação, decapagem e desmonte do maciço rochoso, etc. – existindo uma transição direta para a desativação, podendo ocorrer todas em simultâneo numa mesma exploração.

Pelo exposto, a análise de impactes que se apresenta para cada um dos fatores ambientais, considera uma exploração contínua (a qual implica a 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 permitirá minimizar os impactes negativos que irão ocorrer no período de exploração, para a generalidade dos fatores ambientais analisados.

Assim, no presente EIA, para a avaliação dos impactes ambientais decorrentes do licenciamento da pedreira "Avarela" 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 pela deposição, modelação e posterior recuperação faseada das áreas afetadas;
- **Fase de desativação** – correspondente ao abandono da lavra e à respetiva recuperação paisagística do local afetado.

As principais ações decorrentes da implementação do projeto da pedreira "Avarela", 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 CONSTRUÇÃO / EXPLORAÇÃO	
Lavra	Desmatação das áreas a explorar
	Decapagem e armazenamento da terra vegetal
	Desmonte do gesso com recurso a explosivos
	Remoção do gesso para a Unidade de beneficiação
	Remoção dos estéreis para os locais de depósito temporário
	Expedição dos agregados
	Criação de áreas de depósito temporário (agregados, estéreis e terras vegetais)
	Instalações de apoio
	Uso e movimentação de maquinaria e equipamento
	Manutenção de 23 postos de trabalho
Modelação	Deposição dos estéreis remanescentes nos tardozes dos taludes
	Espalhamento da terra vegetal
Recuperação	Sementeiras
Segurança	Vedação de toda a área
	Sinalização
FASE DE DESATIVAÇÃO	
Desmantelamento de todos os equipamentos e instalações de apoio	
Remoção de todos os equipamentos e instalações de apoio	
Descompactação dos solos das áreas afetas às instalações de apoio	
Finalização da recuperação paisagística e manutenção das áreas recuperadas	
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 sócio-económicas. 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 do faseamento da sua implementação bem como do período de vida útil da pedreira, associado às reservas existentes. Uma vez que o consumo de gesso previsto pode variar face à evolução do mercado, também o tempo de vida útil da pedreira poderá apresentar algum desvio em torno dos 19 anos estimados (lavra cerca de 15 anos, recuperação cerca de 17 anos, ao que se seguem 2 anos de atividades de manutenção e conservação).

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.

Relativamente ao faseamento de exploração da pedreira, a lavra é composta por duas fases (na 1ª fase procede-se à ampliação para Norte e na 2ª fase ao aprofundamento da corta a Sul e local da unidade de beneficiação). A fase de recuperação é composta por três fases: fase 0 correspondendo à criação de cortinas arbóreas a Sul e Noroeste, 1ª e 2.ª fase correspondem à recuperação da 1ª e 2ª fase da lavra, estando o desenvolvimento da recuperação sempre dependente da conclusão dos trabalhos de lavra, e, por fim, a 3.ª fase que corresponde às operações de manutenção e conservação da vegetação. Em cada uma destas fases, a lavra é concomitante com a recuperação paisagística, tal como explicitado no Capítulo II.3.2.

De seguida serão detalhadas as metodologias de avaliação de impactes específicas adotadas por cada um dos factores ambientais em causa e efetuada a sua avaliação. Destaca-se que na avaliação de cada factor se procurou realçar os parâmetros mais relevantes para a tipologia de impacte em questão, realçando o seu significado, em função dos parâmetros anteriormente pormenorizados.

1.2. CLIMA

1.2.1. Impactes diretos

Considera-se que não é expetável que a exploração da pedreira "Avarela" venha a gerar impactes negativos mensuráveis sobre a generalidade das variáveis climatológicas.

Ainda que pouco significativos, os impactes ambientais previstos resultantes do projeto são:

- Alteração do regime de escoamento de microescala das massas de ar;
- Redução da evapotranspiração, devido à remoção do coberto vegetal remanescente;

No que respeita aos aspetos globais do clima, nomeadamente a depleção da camada de ozono estratosférico e as alterações climáticas, a sua abordagem e quantificação em termos de impacte

ambiental é diversa. As substâncias que promovem a destruição do ozono[1] não fazem parte dos processos normais das atividades em estudo.

Ao nível das alterações climáticas, o impacte resultante das emissões de gases com efeito de estufa, resultará, maioritariamente, dos consumos de combustíveis nos equipamentos móveis.

1.2.2. Influência do clima noutros factores 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, e 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 na zona de exploração e acessos.

No que se refere à precipitação, como factor de maior relevo salienta-se o número médio anual de dias sem precipitação ou com precipitações diárias abaixo dos 0,1 mm. Este factor favorece a formação de plumas fugidias contendo partículas suspensas, nomeadamente a partir dos acessos não asfaltados e dos rodados das viaturas pesadas, durante uma fração considerável do ano.

Em termos de ambiente sonoro, tem-se a influência exercida por factores como a temperatura, a humidade atmosférica e o regime de ventos, sobre os mecanismos de propagação das ondas sonoras. A velocidade de propagação do som no ar depende da temperatura e aumenta com esta. Por outro lado os meteoros agem como obstáculos à propagação do som, reduzindo a energia contida nas ondas 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 quando o vento sopra na sua direção.

Por último, no que concerne ao binómio precipitação/qualidade da água, tem-se uma maior probabilidade de ocorrência de fenómenos de erosão e consequente arrastamento de finos nos meses de maior precipitação.

Salienta-se que estão consignadas medidas de minimização para cada um dos impactes secundários identificados, e que se encontram enumeradas nos capítulos dos respetivos factores ambientais.

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

1.3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

1.3.1. Geologia e geomorfologia

Na área a intervencionar, os impactes expectáveis sobre a geologia e geomorfologia relacionam-se com os processos erosivos a destruição das formações geológicas e a instabilidade e subsidência do maciço, matérias que são desenvolvidas seguidamente.

1.3.2. Processos erosivos

As atividades que decorrem da fase de funcionamento da pedreira na área a intervencionar, tais como a destruição do coberto vegetal e a remoção das terras de cobertura, põem a descoberto uma extensão de rocha, facilitando os processos erosivos, o que constitui um impacte negativo. No entanto, considera-se que o fato da pedreira estar ativa não incrementa, de forma significativa, a suscetibilidade da rocha aos agentes erosivos.

1.3.3. Destruição do relevo

O relevo, à semelhança das formações geológicas, será alvo de destruição como resultado das operações de desmonte, pelo que os impactes induzidos serão negativos e permanentes.

1.3.4. Destruição das 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.

O método de desmonte a praticar nesta exploração prevê a criação de depósitos temporários de estéreis e de terra vegetal. 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 no encosto de estéreis aos taludes da lavra e no enchimento parcial da base das cortas. Esses depósitosserão utilizados na recuperação paisagística e em concomitância com a lavra, de forma a permitir uma rápida reabilitação da área da pedreira e o melhoramento do seu enquadramento ambiental. O encosto de estéreis aos taludes permite ainda a suavização dos mesmos e a estabilização de blocos individualizados, pelo que os impactes induzidos na modelação dos taludes serão positivos, permanentes mas pouco significativos.

1.3.5. Instabilidade e subsidência do maciço

Ao nível da geotecnia, os impactes expectáveis 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 das atividades extrativas irá definir ângulos de talude com inclinações superiores às do relevo natural. Conforme preconizado na metodologia de desmonte da pedreira as bancadas possuirão ângulos de talude de 75º, o que condicionará as condições de estabilidade do maciço rochoso a explorar. A fracturação do maciço é o fator que mais irá pesar nas condições de segurança a observar na pedreira.

Assim, o estudo da presença de fatores que motivem o escorregamento ou tombamento de blocos (*e.g.* estratificação e fracturação) e fenómenos de aluimento (*e.g.* presença de grandes cavidades cársicas preenchidas com terra *rossa*), são de extrema importância para a garantia da estabilidade das escavações. Apesar de a probabilidade de ocorrência destes fenómenos ser praticamente nula[1], função da metodologia de lavra prevista no Plano de Pedreira, a sua ocorrência traduz-se num impacte direto e negativo. A sua magnitude será função das consequências que daí advierem, sempre condicionada ao envolvimento de pessoas, bens e/ou animais.

Estes impactes serão, ainda, temporários, uma vez que as operações de recuperação paisagística preveem o aterro de estéreis nos tardozes dos taludes, levando à estabilização dos blocos individualizados.

1.4. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Os principais impactes do projeto de ampliação da pedreira "Avarela" nos recursos hídricos superficiais (apenas aspetos quantitativos) relacionar-se-ão com a eventual afetação do regime de escoamento.

A área a licenciar encontra-se contudo bastante próxima da cabeceira da massa de água superficial com o código 04RDW1169, drenando uma área inferior a 0,5 km^2.

Atendendo a que parte da água acumulada no fundo da corta (a qual corresponde a uma mistura de origem superficial e origem subterrânea das águas) é devolvida ao meio hídrico natural (Figura IV.1), o impacte associado à interrupção da drenagem natural pela corta, é considerado negativo, direto, permanente, certo, de magnitude bastante reduzida, de âmbito local e reversível. Em suma, considera-se este impacte como muito pouco significativo.



Figura IV.1 - Acumulações superficiais de água na área da pedreira e reposição parcial dessa água na rede de drenagem natural.

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

1.5. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

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 – O nível freático regional na área de implantação do projeto situar-se-á, de acordo com os valores apresentados na descrição da situação de referência, a cota superior a zero, ou seja, acima da cota prevista para o piso base de exploração, que se situará na cota -35. É assim expectável a intersecção do nível freático pela escavação, prevendo-se igualmente alterações no regime de fluxo (gradientes e sentidos de fluxo) das águas subterrâneas. Este impacte é considerado negativo, direto, permanente, certo, de magnitude reduzida, de âmbito local e compensável. Em suma, considera-se este impacte como pouco significativo;
- 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 as de recuperação paisagística, deverá ser semelhante ao da situação natural do terreno pelo que não é de esperar diminuição das taxas de recarga;
- Influência do projeto sobre captações para abastecimento público – Não é expectável existirem algum impacte sobre as captações de água subterrânea para abastecimento público mais próximas atendendo quer à distância a que as mesmas se encontram (o furo mais próximo, denominado RA2, encontra-se a 900 metros para norte da área de Projeto) quer ao enquadramento geológico bastante heterogéneo, consequência da tectónica diapírica presente na região;
- Influência do projeto sobre captações particulares na vizinhança – Não é expectável existir impactes significativos sobre captações de água subterrânea vizinhas. Contudo, a magnitude de eventuais impactes sobre os furos licenciados com as referências "100879" e "86271" deverá ser estimada, implementando-se um programa de monitorização que englobe estas duas captações, respetivamente com 200 e 42 metros de profundidade.

Na fase de desativação, ainda que com elevada incerteza, não são esperados impactes negativos que possam determinar uma alteração significativa do meio e das condições hidrogeológicas. A concretização do plano de monitorização de águas subterrâneas proposto ajudará no refinamento da avaliação deste impacte específico.

1.6. QUALIDADE DAS ÁGUAS

1.6.1. Enquadramento

No projeto da pedreira "Avarela" perspetiva-se a continuação do fornecimento de água para a laboração através da captação da água acumulada no fundo da corta. A água potável será fornecida engarrafada.

Os efluentes com impacte eventualmente mais significativo na qualidade das águas (quer superficiais quer subterrâneas) relacionar-se-ão com as operações de beneficiação do gesso.

Os efluentes domésticos gerados nas instalações sociais, sendo encaminhados para fossa séptica estanque, deixam de constituir eventual foco de contaminação.

Não há armazenamento de combustível na exploração e os óleos (novos e usados) são armazenados em recipientes estanques.

1.6.2. Águas superficiais

A qualidade das águas superficiais na envolvente da área de Projeto, apesar de a sua ocorrência ser diminuta e bastante limitada no tempo, poderá ser afetada pela atividade extrativa devido a:

- Arrastamento de sólidos (material particulado de granulometria fina) para a linha de água em função da desmatagem das áreas de ampliação da pedreira;
- Receção de águas (através de bombeamento) acumuladas na zona mais profunda da pedreira, em períodos de maior e persistente pluviosidade;
- Deposição, por via húmida e seca, de partículas sólidas (poeiras) originadas nas frentes de desmonte e pela circulação dos camiões no interior da pedreira;
- Derrame acidental de óleos, lubrificantes e/ou combustíveis utilizados nas máquinas e veículos, afetos à exploração, transformação e transporte.

A afetação da qualidade das águas superficiais por partículas sólidas de granulometria fina constitui um impacte negativo, provável, 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 por ação do vento e da precipitação, o impacte resultante, ao nível da qualidade da água, é considerado potencialmente significativo. Esta significância é contudo atenuada, função da geometria da corta que potencia a acumulação destes materiais no seu interior, nomeadamente no que respeita ao contributo da exploração do maciço rochoso;
- No semestre húmido, o acarreio de material particulado das poeiras depositadas nos caminhos da área de Projeto, poderá ser moderadamente significativo, ainda que temporário e de âmbito geográfico meramente local.

No que concerne ao eventual derrame acidental de óleos, lubrificantes e/ou combustíveis utilizados nas máquinas e veículos afetos à exploração e transporte, o impacte ao nível da qualidade das águas sendo incerto, a acontecer poderá ser negativo e muito significativo, se não forem tomadas medidas imediatas para o confinamento dessas descargas. Salienta-se, contudo, que o armazenamento deste tipo de substâncias e o seu manuseamento é já hoje realizado em local devidamente impermeabilizado, coberto e provido de bacias de retenção.

1.6.3. Águas subterrâneas

A vulnerabilidade das águas subterrâneas na área de Projeto e envolvente próxima resulta do compromisso entre a vulnerabilidade intrínseca deste tipo de formação geológica, com moderada permeabilidade associada à fracturação do maciço e, a profundidade do nível freático. Considera-se assim, a existência de uma vulnerabilidade crescente com o avanço em profundidade da lavra. Essa vulnerabilidade será máxima se se intersectar o nível freático regional.

Os impactes possíveis de ocorrerem na fase de exploração são os relacionados com:

- Derrames acidentais de óleos, lubrificantes e/ou combustíveis, da maquinaria utilizada na extração, no transporte e na expedição dos materiais. Impacte pouco provável mas que, a acontecer, seria um impacte negativo e de significância dependente, entre outros, das quantidades envolvidas e, das características pedológicas/geológicas do local da ocorrência;
- Infiltração de partículas sólidas (de granulometria micrométrica) resultantes da exploração e/ou das regas (caminhos e camiões) nas fraturas e/ou falhas aflorantes na área de intervenção. Este impacte, sendo provável, é de significância reduzida, função da permeabilidade das referidas fraturas e/ou falhas;
- Eventuais problemas de estanquicidade da fossa séptica estanque (a qual é esgotada periodicamente por entidade credenciada).

Tal como foi referido na caracterização da situação de referência dos recursos hídricos subterrâneos, as captações de água subterrânea para abastecimento público mais próximas da área de Projeto encontram-se a 900 metros, pelo que não são expectáveis impactes sobre essas captações.

Na fase de desativação, com a criação de um lago artificial na depressão criada pela corta e atendendo a que passará a existir uma ligação direta (conexão hidráulica) entre o meio hídrico subterrâneo e o meio hídrico superficial, a vulnerabilidade do primeiro aumentará de forma significativa. Tal não significa contudo, que o impacte de tal solução seja um impacte negativo e significativo. Sobre este impacte o que se pode afirmar é que será certo, permanente, de âmbito local a regional e, reversível. O sentido e a significância do impacte ficam fortemente condicionados pela forma como forem implementadas e mantidas as medidas de minimização preconizadas para este factor ambiental.

1.7. SOLOS E OCUPAÇÃO ATUAL DO SOLO

1.7.1. Considerações iniciais

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 mineira à superfície 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 revela-se como 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 "Avarela" prevê a decapagem da camada superficial dos solos existentes a afetar pela exploração, a sua preservação, o seu armazenamento em pargas e posterior utilização na recuperação das áreas afetadas, após a finalização das atividades de lavra.

1.7.2. Fase de Exploração

O projeto da pedreira "Avarela" irá introduzir alterações sensíveis nos solos e na sua ocupação atual, sobretudo, nas áreas que ainda não se encontram afetas à exploração. A área total de intervenção abrange cerca de 22,65 ha, constituídos por Podzóis Órticos, dos quais cerca de 5 ha, correspondem a áreas não intervencionadas que integram a área de ampliação da escavação da pedreira, ocupadas maioritariamente por matos e vegetação florestal.

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. Toda a área a intervencionar para a extração de gesso apresenta solos cuja capacidade produtiva é muito reduzida, o que configura que os impactes expectáveis serão pouco significativos.

Para dar início ao processo extrativo será necessário proceder à desmatação prévia da área a explorar, o que implica deixar, temporariamente, o solo exposto e desprotegido aos agentes de meteorização. Como tal, é expectável um incremento dos processos erosivos, de natureza hídrica ou eólica, que podem desagregar a estrutura do solo e levar à sua erosão. Os efeitos erosivos dependerão, em larga medida, da época do ano em que irão ser realizados os trabalhos, sendo mais intensos nas estações com maior pluviosidade devido ao aumento do escoamento superficial. No entanto, de acordo com o planeamento genérico da extração, a remoção do coberto vegetal será articulada com o avanço da lavra e subsequente recuperação paisagística pelo que o impacte negativo gerado será minimizado, tornando-se pouco significativo.

A remoção das terras de cobertura e, consequentemente, a degradação dos solos por destruição da sua estrutura interna, gera um impacte direto e negativo, mas de magnitude reduzida, uma vez que se restringe à zona a explorar, não se propagando às 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 do solo (decapagem), seu armazenamento em pargas e posterior uso na recuperação das áreas exploradas, configura-se que haverá um impacte negativo sobre esta vertente, ainda que pouco significativo, uma vez que, o recurso "solo" será devidamente acautelado e protegido.

Acresce que, o projeto prevê a implementação faseada do Plano de Lavra, do Plano de Deposição e do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, permitindo a compatibilização das tarefas de deposição com as atividades de lavra e de recuperação paisagística. A recuperação paisagística na área afeta à escavação avançará simultaneamente com a exploração e será iniciada logo que estejam finalizadas as respetivas atividades de escavação em cada local.

A eventual contaminação dos solos, devido a derrames acidentais de lubrificantes utilizados nos motores das máquinas afetas à exploração e nos veículos de transporte, constitui um impacte negativo, cuja magnitude dependerá da quantidade de produtos derramados. Contudo, se forem cumpridas as medidas preconizadas no projeto, que asseguram a manutenção adequada dos equipamentos, o seu derrame no solo resultará unicamente de uma situação acidental, pelo que o impacte negativo resultante se considera incerto e pouco significativo.

No que concerne ao uso atual do solo, a área de estudo apresenta duas situações diferenciadas:

A maior parte (área licenciada) encontra-se afetada pela exploração de gesso, pelo que face à situação atual, os impactes expectáveis são positivos uma vez que, o projeto criará condições para melhorar a planificação e ordenamento da exploração do recurso mineral;

A restante área encontra-se ocupada com matos e espaços florestais pelo que o impacte associado à conversão do seu uso atual será negativo, ainda que pouco significativo, uma vez que este tipo de ocupação pode ser reposto no âmbito da recuperação paisagística da pedreira.

No cômputo geral, pode-se afirmar que os impactes expectáveis no uso do solo serão tanto menos significativos quanto maiores forem os cuidados de acautelar a preservação da camada superficial solo para a posterior uso na recuperação paisagística da área afetada.

Como referido, as novas áreas ocupadas com matos e floresta, a afetar pela exploração da pedreira correspondem a uma parte reduzida da globalidade da área a licenciar, não havendo alterações significativas na continuidade do povoamento silvícola existente na envolvente. Assim, prevê-se que o impacte gerado seja certo, negativo, pouco significativo, localizado e reversível, porque, em última análise, no final da exploração este tipo de povoamento silvícola, pelas caraterísticas que apresenta e pelas espécies que o compõem, pode ser reposto através das operações de recuperação paisagística.

Como referido anteriormente, considera-se que a exploração da pedreira não provocará descontinuidades significativas no uso do solo na envolvente. Pelo contrário, dada a proximidade de uma pedreira existente, a Este da pedreira "Avarela", haverá lugar a uma sequência racional de um uso já estabelecido no território.

1.7.3. Fase de Encerramento/Pós-Exploração

De acordo com as medidas estabelecidas no PARP para o presente projeto, no período pós-exploração, após término de cada fase da lavra e da recuperação concomitante da área afeta à exploração de gesso e, posteriormente, das áreas associadas aos anexos de pedreira (após o seu desmantelamento), são expectáveis, sobre o recurso solo, impactes positivos, diretos, significativos e permanentes, uma vez que haverá modelação da área com recurso a estéreis, cobertura com terra vegetal e recuperação do coberto vegetal com espécies autóctones adequadas às condições edafo-climáticas do local, permitindo a instalação de vegetação com mais variedade e maior qualidade do que o verificado atualmente.

O restabelecimento de meios para a implantação e crescimento da vegetação nas áreas de intervenção e melhoria de condições de drenagem e infiltração da água, irá permitir a existência de novas condições para que se processe a génese natural dos solos, o que trará benefícios sobre todo o ecossistema envolvente, significando uma renaturalização de toda a área de intervenção, configurando-se como um impacte positivo significativo sobre as unidades pedológicas locais.

A natureza da formação geológica calcária, rica em minerais de gesso, confere uma elevada impermeabilização da área de intervenção. Nesse sentido, a conceção do projeto considerou a modelação da área central da corta com vista à formação de uma lagoa por se entender que a sua presença favorecerá e acelerará a recuperação e a consolidação biofísica local, com fortes benefícios no que respeita à minimização dos impactes causados pela exploração na paisagem envolvente. Nesse sentido, no final da recuperação, prevê-se a criação de um plano de água que permanecerá a uma cota máxima de 25 metros.

As zonas contíguas e marginais da lagoa serão alvo de modelação topográfica, possibilitando a criação de zonas inundáveis de baixa profundidade, onde será possível potenciar a instalação de uma galeria ripícola densa e multiespecífica que fomentará o desenvolvimento da fauna local, nomeadamente, a nidificação de aves, visto que os planos de água são locais que exercem grande atração para esse tipo de fauna, sobretudo numa região com forte influência atlântica como é o caso.

Assim, a proposta de criação da lagoa na área de intervenção significa que não será reposta a topografia original da área de intervenção e consequentemente, a camada superficial de solo nesse local, o que se traduz num impacte certo, negativo, direto, permanente, mas pouco significativo e localizado, uma vez que se cinge apenas à área onde se pretende instalar a lagoa, a qual abrange solos que originalmente apresentavam baixa qualidade e fraca capacidade de uso.

Consequentemente, a criação de uma lagoa no local garante uma reserva de água importante para rega das áreas recuperadas, para além de que, o plano de água apresenta dimensão suficiente para ser utilizado para abastecimento de veículos de combate a incêndios, revelando-se, a sua permanência e manutenção, uma mais-valia numa região com elevada ocupação urbana e florestal.

Nas restantes áreas da pedreira 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 com recurso a sementeiras, bem como, a plantação de árvores tipicamente florestais dando continuidade ao uso do solo silvícola verificado na 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 caraterísticas são raros ou quando a tipologia da sua ocupação assume um interesse ou valor particular.

Deverá assim, ter-se sempre em consideração as medidas de minimização adequadas para o projeto no que diz respeito a este fator ambiental de modo a garantir a mitigação dos impactes negativos nos solos da área de intervenção, sobretudo no que diz respeito à sua contaminação e poluição e consequentemente 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 serão o principal poluente atmosférico gerado nos trabalhos de exploração. As fontes de emissão de partículas em suspensão associadas aos trabalhos de decapagem dos solos de cobertura e extração de calcário da pedreira "Avarela" estarão essencialmente associados aos trabalhos de remoção e à circulação de viaturas que o transportam.

A análise dos impactes associados à emissão de partículas em suspensão geradas pelos trabalhos de decapagem e de exploração o gesso, será realizada através da quantificação do nível médio de concentração de partículas em suspensão em recetores próximos dos acessos à área de intervenção do Projeto.

Para tal procedeu-se à determinação das emissões associadas aos trabalhos de exploração tendo por base os critérios propostos pela Agência Americana para o Ambiente (EPA) em "*Compilation of Air Pollutant Emission Fators (AP-42)*" (1995) aplicando-se as metodologias previstas nos seguintes capítulos:

- 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 expressão[1]

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

em que,

E – Taxa de emissão de PTS, PM2,5 ou PM10 (g/vkp)[1];
K – Fator de conversão dependente do parâmetro em análise;
S – Percentagem de finos do pavimento;
W – Peso médio dos veículos (ton);
C – Fator de emissão para veículos anteriores a 1980;
P – número de dias com precipitação superior a 0,1mm.

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

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 4 veículos pesados por hora e que o acesso asfaltado até à EN 8 possui cerca de 2000 m, conclui-se que anualmente, a pedreira será responsável pela emissão de 23,6 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:

$$E = \frac{K\left(\frac{s}{12}\right)^{a}.\left(\frac{w}{3}\right)^{b}}{\left(\frac{M}{0,2}\right)^{c}}.(281,9) \qquad [2]$$

em que,

E – Taxa de emissão de PTS, PM2,5 ou PM10 (g/vkp)[1];
S – Percentagem de finos do pavimento;
W – Peso médio dos veículos (ton);
M – Humidade no pavimento (%).

As constantes k, a, b e c, dependem do tamanho específico da partícula e assumem os valores descritos no Quadro IV.2.

Quadro IV.2– Valores assumidos pelas constantes a aplicar na equação 2.

CONSTANTE	PM10
k (g/vkp)	2,6
A	0,8
B	0,4
C	0,3

[1] *Idem*.

Para um cálculo mais realista, deverá ser incluído na equação 2 um fator que considere o número médio anual de dias sem precipitação. Assim, obtém-se a equação 3:

$$E = \frac{K\left(\frac{s}{12}\right)^{a}.\left(\frac{w}{3}\right)^{b}}{\left(\frac{M}{0,2}\right)^{c}}.\left[\frac{(365-p)}{365}\right].(281,9) \qquad [3]$$

em que:

P – Número médio anual de dias com precipitação superior a 0,1mm; assumindo as constantes K, a, b e c os valores descritos anteriormente.

Para o caso em estudo foram realizadas duas simulações, com o objetivo de determinar as emissões de PM_{10} nas situações de piso seco (sem controlo das emissões) e de piso húmido (com controlo das emissões), tendo-se obtido os resultados que se apresentam no quadro seguinte.

Quadro IV.3– Fatores de emissão de partículas (PM_{10}) em acessos não asfaltadas.

TIPO DE POLUENTE	FATOR DE EMISSÃO [g/vkp]	
	SEM CONTROLO DAS EMISSÕES	COM CONTROLO DAS EMISSÕES
PM_{10}	1122	281

Tendo em consideração que o projeto em análise irá gerar um tráfego global de cerca de 4 veículos pesados por hora, que os acessos não asfaltados no interior da pedreira possuem cerca de 1300 m, conclui-se que anualmente, serão emitidos cerca de 3 t de PM_{10} a partir dos acessos não asfaltados controlando as emissões de partículas e cerca de 12 t de PM_{10} caso não sejam controladas as emissões.

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 homogéneas que contêm elementos não erodíveis (partículas com diâmetro superior a 1 cm).

A metodologia prevista no Capítulo 13.2.5 do documento "*Compilation of Air Pollutant Emission Fators (AP-42)*" (1995) foi desenvolvida para emissões em parques de carvão associados a instalações de combustão, no entanto, decidiu-se adaptar esta metodologia à estimativa das emissões de partículas em áreas desmatadas de pedreiras.

Os fatores de emissão de partículas associadas à erosão pelo vento em áreas desmatadas podem ser estimados através da seguinte equação:

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

em que:

E = Fator de emissão de PM_{10} (g/m^2 por ano)

k = fator de conversão (sem unidades) – 0,5 para as PM_{10}

N = número de dias em que ocorrem alterações nas condições do solo (nº)

Pi = Erosão potencial associada à ocorrência de rajadas de vento (g/m^2)

A erosão potencial é determinada através da equação seguinte:

$$P = 58\times(U - U_t)^2 + 28\times(U - U_t)$$

em que:

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

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

A área máxima desmatada na pedreira "Avarela" será de cerca de 150.000 m^2 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 Alcobaça o valor mais elevado da velocidade média do vento é de 20,3 km/h, ou seja, 5,6 m/s.

Assim,

$$P = 58x(U-U_t)^2+25x(U-U_t)$$
$$P = 58x(5,6-0,55)^2+25x(5,6-0,55)$$
$$P = 58x25,5+25x5,05$$
$$P = 1479+126,25$$
$$P = 1605,25\ g/m^2$$

Logo,

$$E = 0,5 \times 1605,25$$
$$E = 802,6\ g/m^2$$

[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.

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 PM_{10} na envolvente. Para o efeito, foram simuladas as emissões de PM_{10} no interior e no exterior da área da pedreira e no acesso a utilizar. Os recetores considerados correspondem aos locais caracterizados na situação de referência.

Nas simulações realizadas considerou-se o tráfego de viaturas pesadas nas vias internas da pedreira "Avarela" e no acesso entre a pedreira e a EN 8, resultante do projeto em análise. O tráfego de viaturas considerado na modelação está associado aos trabalhos de expedição do gesso. Na modelação de dispersão de partículas em suspensão foram consideradas ainda as emissões de partículas associadas à erosão eólica das áreas desmatadas e a unidade de britagem existente na pedreira.

De acordo com o projeto em análise a produção prevista será de 170 000 t/ano de gesso. Destaca-se que a modelação realizada inclui os níveis de concentração de PM_{10} medidos na situação de referência pelo que, os resultados finais obtidos pela modelação correspondem aos níveis de concentração global de PM_{10}.

Na Figura IV.2, na Figura IV.3 e na Figura IV.4 apresentam-se os mapas de dispersão de PM_{10} considerando os níveis de concentração gerados pela laboração da pedreira "Avarela". No Quadro IV.4 apresentam-se os níveis de concentração de PM_{10} resultantes da modelação efetuada pela aplicação do *software AerMod View*. Neste quadro são apresentados os níveis de concentração previstos para a concentração máxima diária (que corresponde ao nível de concentração máximo previsto), para o 36º máximo diário (valor que permite avaliar o cumprimento do número máximo de dias com concentrações superiores ao limite diário) e para a concentração média anual.

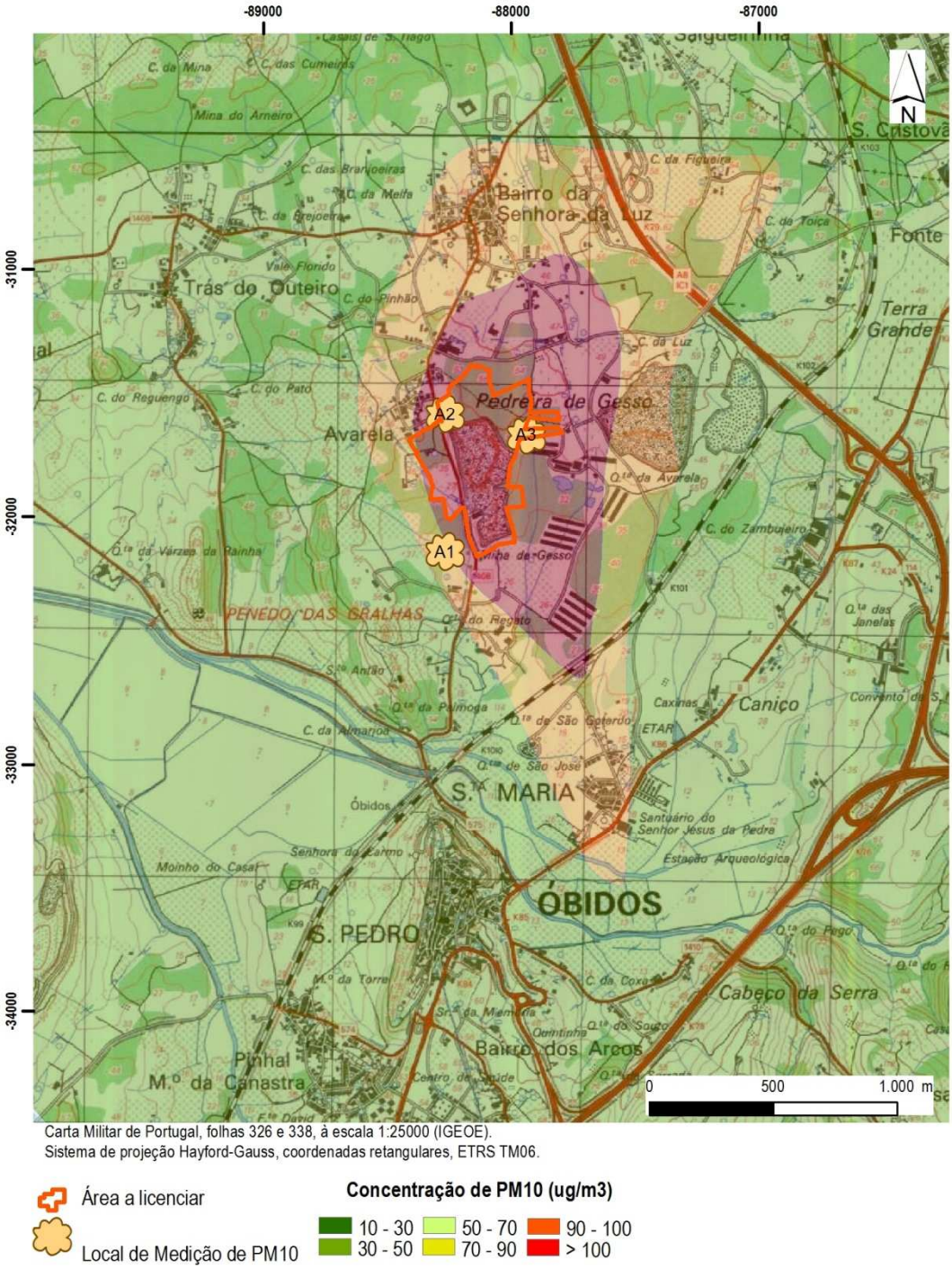


Figura IV.2 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão (máximo diário).

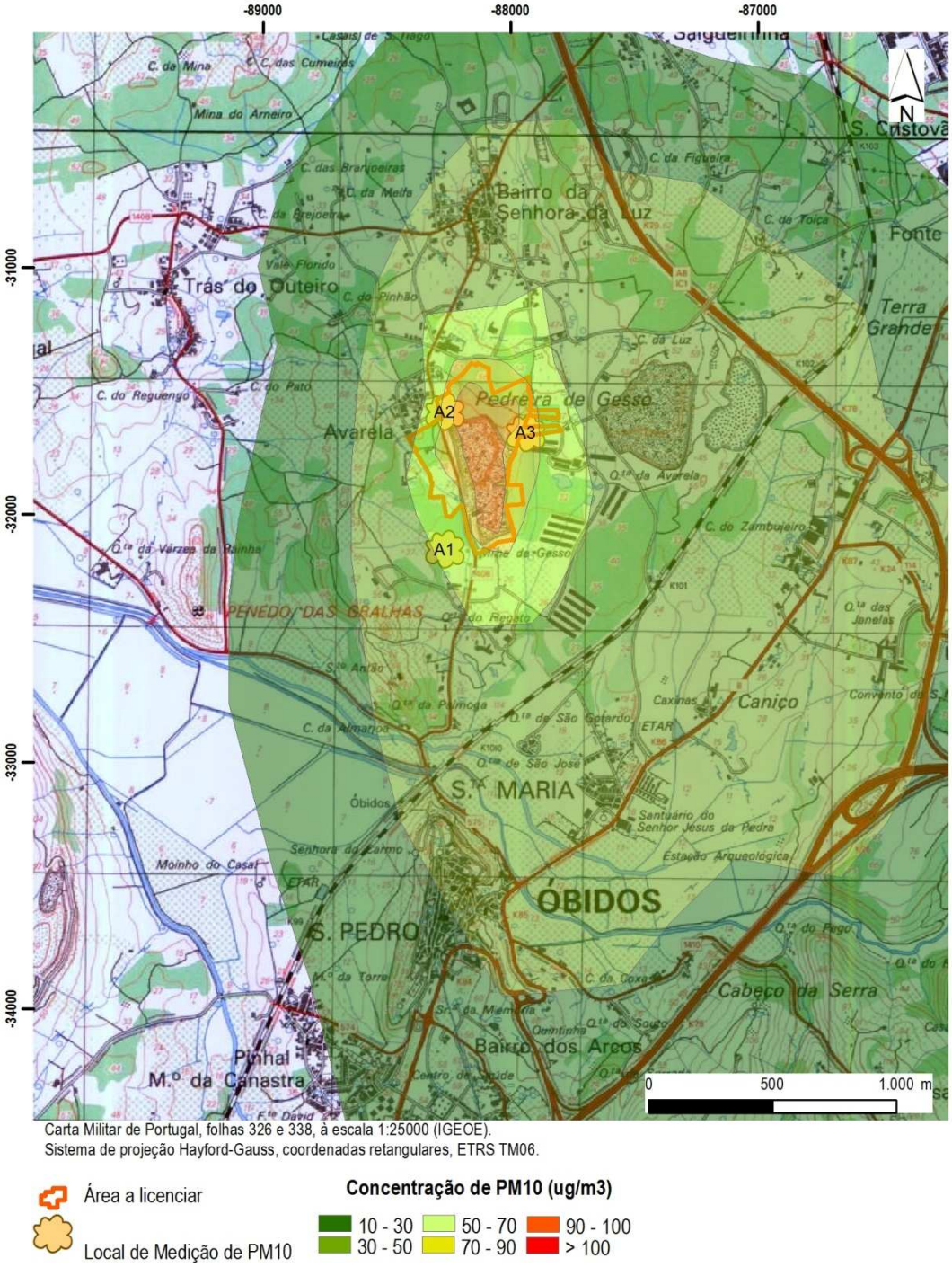
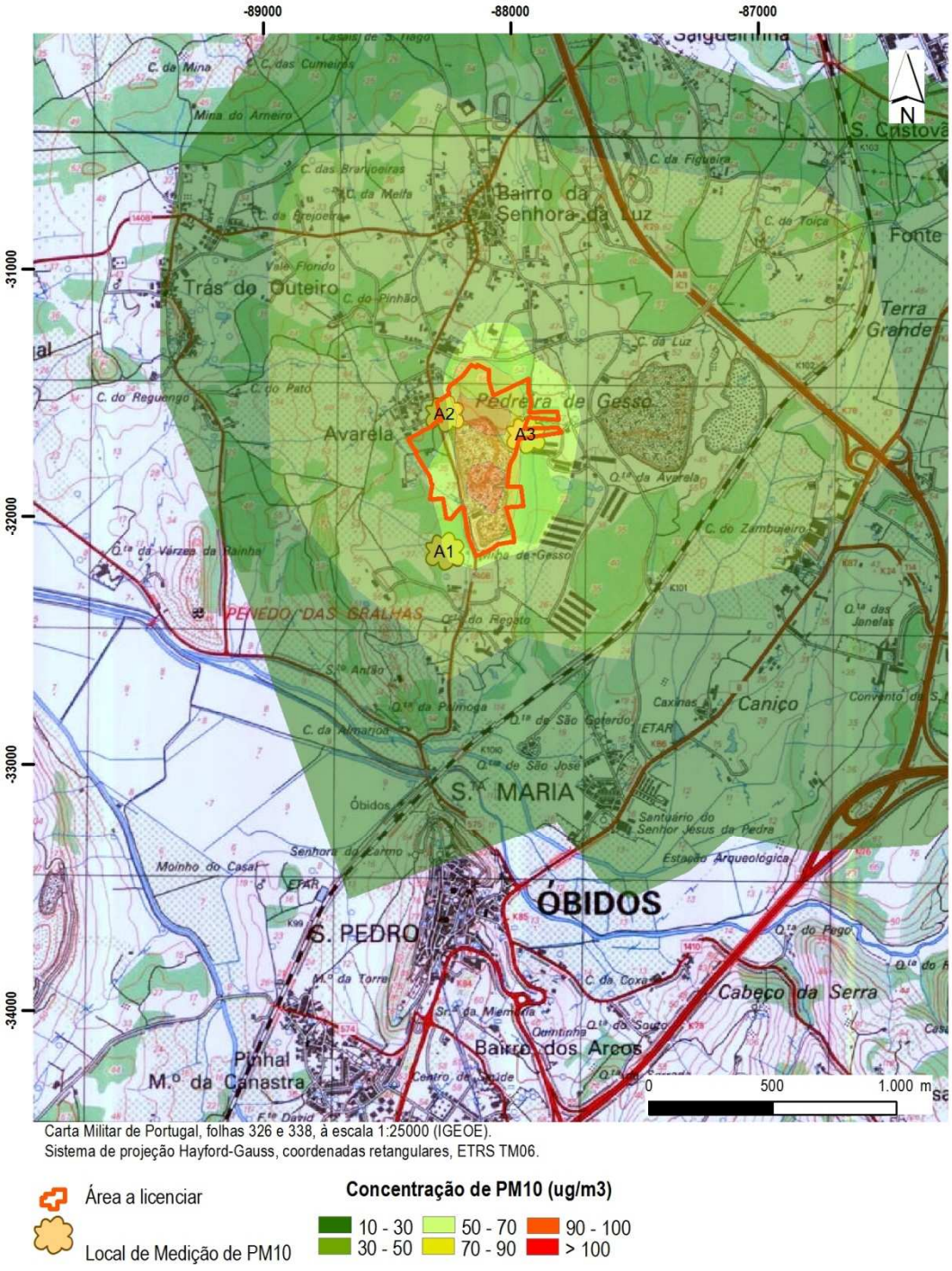


Figura IV.3 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão (36º máximo diário).



Carta Militar de Portugal, folhas 326 e 338, à escala 1:25000 (IGEOE).
Sistema de projeção Hayford-Gauss, coordenadas retangulares, ETRS TM06.

Área a licenciar

Local de Medição de PM10

Concentração de PM10 (ug/m3)

10 - 30	50 - 70	90 - 100
30 - 50	70 - 90	> 100

Figura IV.4 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão (média anual).

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

PONTO	CONCENTRAÇÃO DE PM10 [µg.m^{-3}]		
	MÁXIMO DIÁRIO	36º MÁXIMO DIÁRIO	MÉDIA ANUAL
A1	120	48	35
A2	165	49	38
A3	80	38	32

De acordo com os resultados obtidos no quadro anterior, verifica-se que as operações decorrentes da laboração da pedreira "Avarela" serão responsáveis pela ocorrência de impactes negativos ao nível da qualidade do ar. As concentrações máximas diárias previstas para os locais recetores considerados na caraterização da situação de referência são superiores a 100 µg/m^3 em dois dos locais de medição, o que excede o valor limite diário (50 µg/m^3). 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 é de 48 µg/m^3 no ponto A1, de 49 µg/m^3 no ponto A2 e de 38 µg/m^3 no ponto A3, pelo que se conclui que o limite de 35 dias com concentrações superiores a 50 µg/m^3 não deverá ser excedido. Destaca-se que, de acordo com a Figura IV.3, os valores do 36º máximo diário só são superiores a 50 µg/m^3 no interior da área de exploração da pedreira "Avarela", ou seja, não haverá qualquer habitação cujo nível de concentração do 36º máximo diário seja superior ao valor limite estabelecido pela legislação em vigor.

O valor médio anual previsto para os três locais considerados na modelação é inferior ao limite estabelecido pela legislação em vigor (40 µg/m^3) pelo que se conclui pelo cumprimento dos valores limite.

Conclui-se assim que a laboração da pedreira "Avarela" 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 no interior da área de exploração da pedreira. Os impactes previstos serão temporários (ocorrendo maioritariamente durante o período de laboração da pedreira), minimizáveis e reversíveis (com o encerramento e recuperação paisagística da pedreira).

1.9. AMBIENTE SONORO

1.9.1. Metodologia de previsão

A avaliação de impactes no ambiente sonoro foi realizada para as fases de construção, de funcionamento e de desativação. Para as fases de construção e 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 está 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 do gesso pelo acesso previsto e já descrito anteriormente. Importa referir que o acesso futuro irá sofrer alterações ao que atualmente é utilizado, permitindo desde logo evitar a passagem de veículos pesados na localidade de Avarela. Ainda assim, o acesso a utilizar através da EN 114 possui um tráfego significativo. De acordo com a produção anual prevista (170 000 t), considerou-se na modelação para a avaliação de impactes um tráfego de veículos de transporte de 3,5 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 do associada ao acesso utilizado é obtida a partir do número de veículos pesados e ligeiros que circulam nessa via, através da aplicação de uma equação específica definida pela norma NMPB.

O método de cálculo utilizado para simular os níveis de ruído gerados recorre a um conjunto de dados de entrada nomeadamente à localização das fontes ruidosas, à topografia do terreno e ao volume de tráfego de veículos pesados.

A norma ISO 9613.1/2 permite simular os níveis de ruído segundo a seguinte equação:

$$LA_{eq,\ per} = L_{dw} - C_m - C_{t,\ per},$$

em que;

$$L_{dw} = L_w - R - A$$

Sendo que:

$LA_{eq,\ per}$ – nível sonoro contínuo equivalente, no período de referência (dB(A));
C_m – Correção devida às condições climatéricas (dB);
$C_{t,\ per}$ – Correção devida ao número de horas que a fonte considerada se encontra ativa, no período de referência em análise (dB);
L_{dW} – Nível de potência sonora
L_w – Nível de pressão sonora (dB(A)) por oitava;
R – Redução na fonte definida pelo utilizador, (dB(A)) por oitava (tendo-se utilizado um valor igual a 0);
A – Atenuação em dB por oitava.

A atenuação A é determinada segundo a equação:

$$A = D_c + A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{fol} + A_{site} + A_{hous}$$

Em que:

D_c – Correção da directividade em dB;
A_{div} – Divergência geométrica em dB;
A_{atm} – Absorção pela atmosfera em dB por oitava;
A_{gr} – Efeito do solo em dB por oitava;
A_{bar} – Efeito de barreira em dB por oitava;
A_{fol} – Atenuação devido à vegetação em dB por oitava;
A_{site} – Atenuação devida a edifícios industriais em dB por oitava;
A_{hous} – Atenuação devida a edifícios habitacionais, em dB.

No caso da norma NMPB os níveis de emissão sonora são calculados através da seguinte equação:

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

em que:

$\oplus$ - Adição Logarítmica;

E_{vl} *e* E_{pl} – Nível de emissão sonora de veículos ligeiros e veículos pesados, respetivamente, calculado de acordo com a definição do "Guide du Bruit"[1];

Q_{vl} *e* Q_{pl} – Tráfego médio horário de veículos ligeiros e de veículos pesados, respetivamente;
L_i – Comprimento, em metros, do segmento de fonte linear modelada;
R(j) – Valor da ponderação A, de acordo com a norma EN 1793-2.

Após a determinação do nível de potência sonora nos acessos internos e externos, a aplicação da metodologia descrita na norma NMPB permite determinar o decaimento nos níveis de ruído tendo em consideração a segmentação das fontes lineares, o efeito de absorção e de reflexão do solo, a reflexão em écrans verticais e a difração lateral.

1.9.2. Resultados obtidos na modelação

1.9.2.1. Fase de exploração

Os trabalhos a desenvolver na pedreira "Avarela" 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.

FONTE SONORA	NÚMERO DE EQUIPAMENTOS	REGIME DE LABORAÇÃO	POTÊNCIA SONORA
Wagon-drill	1	8 horas/dia	97 dB
Pás-carregadoras frontais	1	8 horas/dia	100 dB
Escavadora giratória	2	8 horas/dia	90 dB
Dumper	1	8 horas/dia	85 dB
Camiões	1	8 horas/dia	92 dB
Bulldozer	1	8 horas/dia	96 dB
Instalações de britagem	2	8 horas/dia	100 dB
Trator de rega	1	8 horas/dia	85 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 Lden 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 de referência. Estas condicionantes permitem avaliar o ruído produzido em situações limite, ainda que estas não se venham a verificar na prática, por um lado porque a exploração será de acordo com o apresentado no plano de produção, que prevê as diferentes fases de exploração ao longo do tempo de vida útil, por outro porque 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 3,5 veículos pesados por hora.

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

No Quadro IV.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.

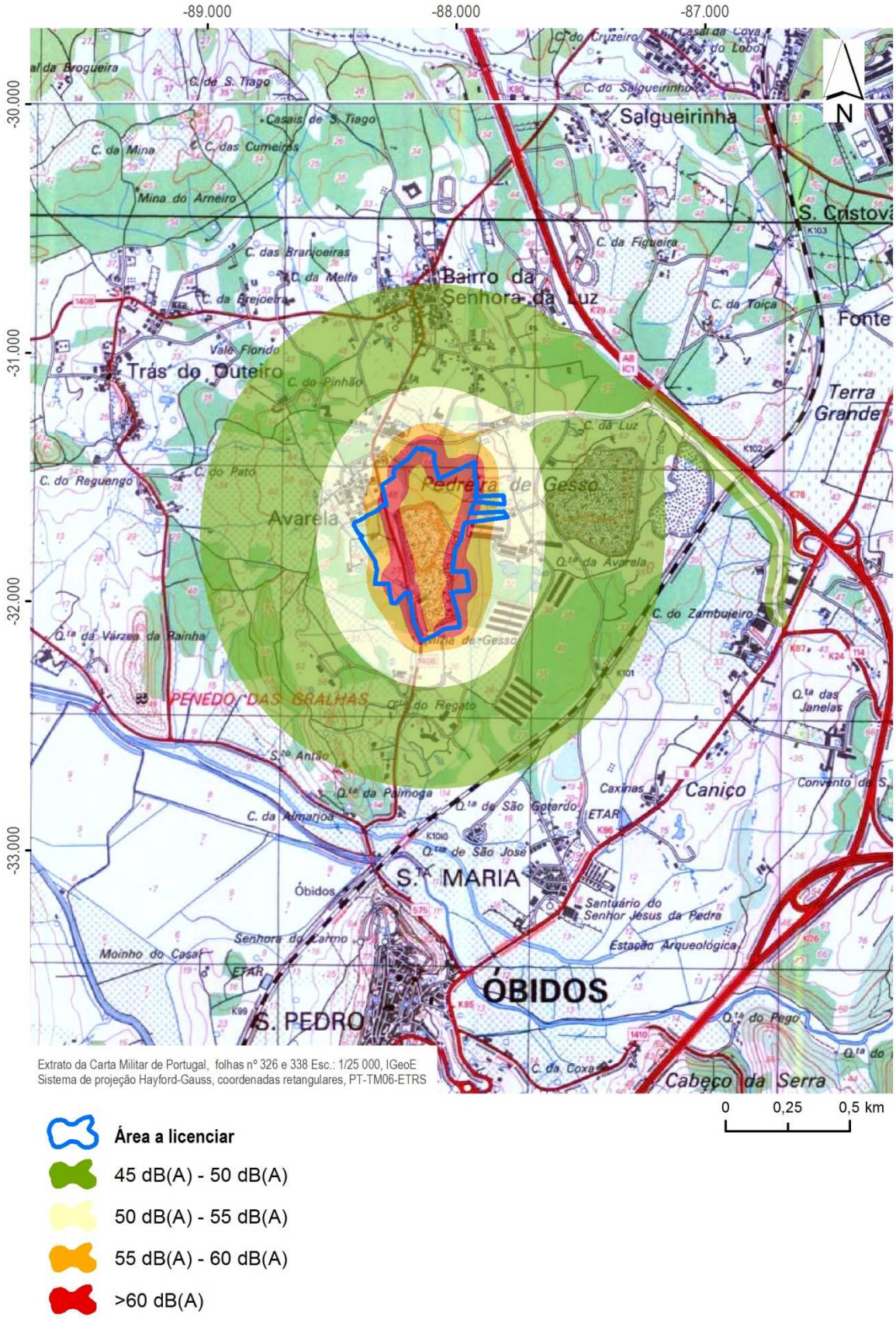


Figura IV.5 – Mapa de ruído particular da laboração do estabelecimento (período diurno).

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)
R1	58,20	57,95	61,09	**60,13**
R2	51,30	46,76	52,61	**51,15**
R3	51,60	52,49	55,08	**54,25**

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

PONTO	PERÍODO DIURNO			
	L_{DAY} (PREVISTO)	$L_{EVENING}$ (MEDIDO)	L_{NIGHT} (MEDIDO)	L_{DEN} (PREVISTO)
R1	60,13	56,23	**55,4 ≈ 55**	**62,7 ≈ 63**
R2	51,15	46,94	**44,4 ≈ 44**	**52,6 ≈ 53**
R3	54,25	51,40	**49,9 ≈ 50**	**57,2 ≈ 57**

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 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 "Avarela", levando a casos em que os valores obtidos sejam inferiores aos obtidos nas medições realizadas na situação de referência.

O valor mais elevado foi obtido no local R1, em razão da sua proximidade ao local de implantação da pedreira, sendo que o valor obtido se encontra no limite legal admissível, situação que já tinha sido verificada na situação de referência. No entanto, importa referir que a simulação realizada teve em consideração as condições mais desfavoráveis. Por outro lado, é expetável que aquando da classificação acústica da envolvente, em razão das suas caraterísticas, a mesma venha a ser classificada como zona mista, que possui um limite legal superior ao considerado no presente.

Observou-se um incremento do valor obtido no local R2, que se encontra relacionado com a proximidade ao acesso proposto para os veículos pesados. O local R3 não sofre alterações relativamente à sua situação atual.

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
R1	61,09	57,95	**3,1**
R2	52,61	46,76	**5,8**
R3	55,08	52,49	**2,6**

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.

Comparativamente à situação de referência, verifica-se um incremento de incomodidade no local R1 para valores ainda assim pouco significativos, resultado da maior proximidade à área de ampliação da exploração.

O local R3 mantém as mesmas caraterísticas da situação de referência. Apenas no local R2 se verifica um incremento significativo, embora não ultrapassando os limites legais estabelecidos para este critério. Os valores mais elevados neste local devem-se essencialmente à circulação de veículos, nomeadamente os veículos pesados de transporte que estão previstos aceder à pedreira. Uma vez que o acesso a utilizar apenas passa pelo local R2, justifica-se os valores apresentados.

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 "Avarela" 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 expetável que as intervenções a realizar na fase de desativação venham a gerar impactes negativos significativos para o ambiente acústico da envolvente.

1.9.3. Conclusões

Na fase de exploração ocorrerão impactes negativos devido à laboração dos diferentes equipamentos associados ao processo produtivo, bem como ao tráfego de viaturas induzido pelo estabelecimento industrial. Apesar disso, os valores previstos permitem concluir que esses impactes não serão muito significativos, prevendo-se o cumprimento dos valores limite legislados.

No que se refere ao critério de incomodidade verificou-se que em nenhum dos pontos será excedido o valor limite, não sendo expectável que o mesmo venha a sofrer alterações.

A análise realizada permitiu ainda concluir que na fase de desativação não são expectáveis impactes negativos.

1.10. VIBRAÇÕES

A atividade de exploração de massas minerais com recurso a explosivos origina um conjunto de consequências benéficas e um conjunto de consequências prejudiciais. As primeiras, relacionadas especificamente com a atividade industrial extrativa, incluem o arranque da rocha do maciço e a sua fragmentação, facilitando assim a remoção, transporte e posterior processamento e, consequentemente, reduzindo os consumos energéticos associados. As consequências prejudiciais estão relacionadas com as vibrações induzidas no maciço, os ruídos, os gases, as poeiras e a projeção de material (partículas e/ou blocos) que podem, individualmente ou conjugadas, causar danos às estruturas e transtornos ao meio envolvente.

O maciço rochoso a explorar constituído por gesso ocorre integrado num maciço rochoso constituído por calcário, o qual apresenta a seguinte equação teórica de propagação das vibrações:

$$V = 580.Q^{0,6}.D^{-1,4}$$

em que:

V – Velocidade de vibração (mm/s);
Q - Carga de explosivo por furo (kg);
D – Distância entre o local de detonação e o local sensível (m).

Uma vez que o gesso é mais dúctil que o calcário, a atenuação da propagação de vibrações num maciço de gesso será superior. Assim, a adoção da expressão relativa ao calcário será mais conservativa, isto é, correspondendo a um cenário mais desfavorável.

De acordo com o plano de pedreira preconiza-se a utilização de uma carga de explosivo de cerca de 20 kg/furo nas bancadas de 10 metros de altura. Em todas as detonações serão utilizados microretardos. Atendendo à fórmula de propagação das vibrações, pode concluir-se que só para distâncias inferiores a 50 m será possível ultrapassar o limite de velocidade de vibração de pico estabelecido na NP 2074 (14 mm/s). Uma vez que as construções a proteger mais próximas dos limites de escavação da pedreira, e que podem ser afetadas pelas vibrações, estão a distâncias superiores a 50 m, este limite nunca será atingido.

No entanto, como medida preventiva, considera-se que poderá ser adotado um valor limite inferior ao normativo, segundo o qual as detonações deverão ser monitorizadas. Assim, a velocidade de vibração de pico, gerada pelos desmontes a realizar na pedreira, não deverá ultrapassar os 5 mm/s junto dos recetores mais próximos, correspondente a cerca de 1/3 do valor limite legal.

No Quadro IV.9 apresentam-se as velocidades de vibração de pico máximas esperadas para os desmontes mais próximos a realizar junto das principais construções a proteger, para uma carga de explosivo de 20 kg por furo.

Quadro IV.9– Velocidades de vibração de pico esperadas nas construções mais próximas a proteger na envolvente da pedreira.

PRINCIPAIS CONSTRUÇÕES A PROTEGER NA ENVOLVENTE DA PEDREIRA	DISTÂNCIA À CORTA DA PEDREIRA [M]	VELOCIDADE DE VIBRAÇÃO DE PICO ESTIMADA [MM/S] BANCADAS DE 10 METROS (20 KG/FURO)
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUAS RESIDUAIS DA POVOAÇÃO DE AVARELA	80	7,6
MORADIA SUDESTE DA POVOAÇÃO DE AVARELA	90	6,4
HOTEL VILA D' ÓBIDOS	130	3,8

Os resultados apresentados no quadro anterior demonstram que os níveis de vibração resultantes das detonações a efetuar na pedreira são inferiores ao limite da NP 2074 (14 mm/s). Apesar disso, os valores expetáveis, com base na fórmula de propagação para um maciço calcário (situação mais desfavorável em relação à propagação num maciço de gesso), são ainda superiores ao valor limite admitido de 5 mm/s para o caso da Estação Elevatória de Águas Residuais da povoação de Avarela e da Moradia Sudeste da povoação de Avarela.

Para evitar esta situação, todos os desmontes a realizar a distâncias inferiores a 100 m de construções a proteger utilizarão uma carga máxima de 10 kg por furo. Com esta regra, e num cenário conservativo, as velocidades máximas de vibração expetáveis na Estação Elevatória de Águas Residuais da povoação d**e** Avarela e na Moradia Sudeste da povoação de Avarela serão de 5,0 mm/s e 4,2 mm/s, respetivamente. Com a garantia do cumprimento dos limites de vibração nestas construções mais próximas será possível assegurar que as restantes construções da povoação de Avarela localizadas a Oeste, a Noroeste e a Norte da pedreira também não são afetadas pelas vibrações dos desmontes.

Assim, os valores previstos não irão exceder o valor limite considerado, de 5 mm/s, sendo bastante inferiores ao limite estabelecido pela NP 2074 (14 mm/s). Apesar disso, os valores previstos são superiores ao limite de percepção humana, o que significa que as vibrações induzidas pelos desmontes serão sentidas pela população existente na localidade considerada, designadamente na povoação de Avarela, e também a Sul, no Hotel Vila d'Óbidos.

As habitações mais próximas da exploração (povoação da Avarela) são as que deverão ficar sujeitas a níveis de vibração mais elevados, sem que no entanto excedam o valor limite imposto pela norma NP 2074. . Considera-se, apesar disso, que poderão ocorrer impactes que resultem na incomodidade das populações para os quais deverão ser previstas medidas de minimização específicas.

1.11. FLORA, VEGETAÇÃO E HABITATS

1.11.1. Considerações iniciais

Para efeitos de avaliação da afetação da flora e da vegetação decorrente da exploração da área afeta ao Projeto da pedreira "Avarela", 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, em grande parte, desprovida da sua vegetação natural caraterística desta região, não se identificando espécies e habitats sensíveis, é possível antever que os efeitos adversos sobre a flora e vegetação da área estudada serão pouco significativos.

Para cada uma das fases do projeto serão seguidamente identificadas as principais ações potenciadoras de impactes sobre as comunidades biológicas, sendo também apresentada uma análise de impactes através de uma abordagem de base qualitativa.

A área de estudo alberga apenas um habitat natural (matos mediterrânicos) e algumas espécies vegetais de carácter conservacionista.

Nos capítulos seguintes proceder-se-á à avaliação dos efeitos da implementação do Projeto da pedreira "Alvarela" sobre a flora, vegetação e habitats considerando a relevância ecológica que esta área possui.

1.11.2. Fase de exploração

As principais ações decorrentes da exploração das pedreiras em geral podem-se agrupar, *grosso modo*, em: desmatação do coberto herbáceo e arbustivo; decapagem da parte superficial do solo; extração do material inerte (gesso); beneficiação 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 a vegetação decorrentes da exploração serão essencialmente resultantes das atividades que promovem a destruição da vegetação, como a desmatação e a decapagem. Devido às características da atividade, a eliminação do coberto vegetal é inevitável em toda a área de extração. Também a remoção 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. A emissão de poeiras e de gases provenientes da laboração da pedreira, associadas essencialmente ao transporte, provocam também alterações no coberto vegetal, principalmente no que se localiza na envolvente da pedreira.

Assim, os impactes resultantes do desenvolvimento da atividade extrativa na flora, vegetação e habitats da área do Projeto da pedreira "Alvarela" decorrentes das ações da fase de exploração são caraterizados seguidamente:

- Remoção total da flora e vegetação da área a explorar: Este impacte considera-se negativo, direto, de magnitude reduzida, permanente, certo, local, irreversível, minimizável e pouco significativo;
- Destruição ou fragmentação de habitats naturais não prioritários: Este impacte considera-se negativo, direto, de magnitude reduzida, permanente, certo, local, irreversível, minimizável e pouco significativo;
- Alteração das taxas de infiltração nas áreas decapadas: a exposição da rocha nua altera as taxas de infiltração da água, sendo provável que aumente a escorrência superficial, relativamente à taxa de infiltração registada nas áreas não decapadas. Este impacte considera-se negativo, direto, de magnitude reduzida, permanente, certo, local, irreversível e pouco significativo;
- Aumento da pressão antrópica: resultante de um aumento da utilização da área do Projeto da pedreira "Alvarela" e sua envolvência por parte de trabalhadores. Este impacte considera-se negativo, indireto, de reduzida magnitude, temporário, certo, local, reversível, minimizável e pouco significativo;
- Eventual contaminação do solo na área a explorar devido a derrame acidental de produtos poluentes: Este impacte considera-se negativo, indireto, de reduzida magnitude, temporário a permanente, incerto, local, reversível ou irreversível, minimizável e pouco significativo;
- Antropização do coberto vegetal na área envolvente: os níveis de perturbação sobre as formações vegetais na envolvente poderá aumentar ligeiramente face ao que atualmente se observa, podendo produzir-se alguma diminuição na biodiversidade e um aumento do desenvolvimento de espécies ruderais. Este impacte considera-se negativo, indireto, de reduzida magnitude, temporário, incerto, local, reversível, minimizável e pouco significativo;
- Emissão e deposição de poluentes atmosféricos e poeiras na vegetação circundante, decorrentes da combustão das máquinas e do levantamento de poeiras do solo: Este impacte considera-se negativo, indireto, de magnitude reduzida, temporário, certo, local, reversível e pouco significativo;
- Recuperação paisagística faseada: O Plano Ambiental de Recuperação Paisagística (PARP) inclui a recuperação de áreas afetadas, com o objetivo de assegurar a reposição do coberto vegetal das áreas intervencionadas e a constituição de uma lagoa. As atividades decorrentes da implementação do PARP incluem a modelação com os estéreis da exploração, o espalhamento das terras vegetais armazenadas durante as operações de decapagem e o revestimento vegetal com espécies autóctones. Este impacte considera-se positivo, direto, de magnitude reduzida, permanente, certo, local, reversível e significativo.

1.11.3. 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 e a posterior recuperação de todas as áreas afetadas pelas atividades de exploração, irá promover a recuperação da vegetação e da área em geral. Os impactes da fase de desativação são expostos do seguinte modo:

- O desmantelamento de todo o equipamento e instalações de apoio existentes nas pedreiras não trará impactes adicionais no âmbito do presente fator ambiental;

- A recuperação das áreas afetadas pelas atividades de extração de inertes irá constituir um impacte positivo, certo, permanente, irreversível, direto, de magnitude reduzida e significativo.
- A constituição de uma lagoa e respetiva galeria ripícola a criar pela execução do PARP constituirá um impacte positivo, certo, permanente, irreversível, direto, de elevada magnitude e significativo, pela constituição de um novo habitat.

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.

1.12. FAUNA E BIÓTOPOS

1.12.1. Considerações iniciais

Na fase de caracterização da Situação de Referência, verifica-se que da lista potencial de vertebrados se encontram incluídas 13 espécies com estatuto de ameaça que ocorrem na área de estudo (Anexo V).

Salienta-se que á área da pedreira possui um complexo de galerias, resultantes do método de exploração realizado até 1984, que detém um grande interesse, pois alberga a nidificação de três espécies de aves, uma delas "Quase ameaçada"[1]: o corvo (*Corvus corax*), o peneireiro (*Falco tinnunculus*) e o rabirruivo (*Phoenicurus ochruros*) bem como, morcegos. Apesar de não ter sido possível a identificação das espécies de morcegos presentes, é provável que ocorram espécies com estatuto de proteção.

1.12.2. Fase de exploração

Na fase de exploração são esperados impactes negativos sobre a fauna e biótopos da área de estudo. Com a remoção de toda a vegetação e de todo o solo existente e com o desmonte das galerias existentes.

Relativamente às áreas onde serão efetuadas a desmatação e a decapagem, será de esperar alguma mortalidade, não só ao nível de algumas espécies de vertebrados que utilizam a vegetação para abrigo e/ou reprodução, mas também para aquelas espécies que vivem essencialmente ao nível do solo.

No que se refere às galerias, para as espécies que ali nidificam podem ocorrer desde o afugentamento até mesmo à perda de efetivos. Para as espécies que pernoitam, ocorrerá o afugentamento dos indivíduos.

Relativamente ao uso que as espécies dos vários grupos fazem do espaço, o ruído, as vibrações e o movimento, resultante principalmente do funcionamento e circulação de veículos pesados, contribuirá para afugentar alguns animais, nomeadamente as espécies menos antropófilas e os morcegos. Contudo, importa referir que as espécies ai instaladas o fizeram com uma pedreira em laboração desde 1921.

Assim, os impactes na fauna e biótopos na área do Projeto da pedreira "Alvarela" decorrentes das ações da fase de exploração são caraterizados de acordo com o que se expõe em seguida:

- Desmatação e decapagem da área a explorar: devido à redução da disponibilidade de biótopos resultante destas ações e à mortalidade que poderá verificar-se aquando da sua realização,

[1] *Idem.*

este impacte considera-se negativo, direto, de magnitude reduzida, permanente, certo, local, parcialmente reversível, minimizável e pouco significativo;

- Destruição das galerias existentes na corta:

  - Perda de habitat: uma vez que a progressão da exploração não é compatível com a manutenção das galerias existentes, estes abrigos deixarão faseadamente de estar disponíveis para a fauna. Tendo em consideração que se trata de um número considerável de galerias, de características únicas na zona para a fauna cavernícola, este impacte considera-se negativo, direto, de moderada magnitude, permanente, certo, local/regional, irreversível, minimizável e significativo;

  - Perda de efetivos populacionais: a destruição das galerias, pelo desmonte da massa mineral, pode originar a morte de indivíduos, nomeadamente do grupo dos morcegos. Este impacte considera-se negativo, direto, de magnitude variável consoante o número de indivíduos afetados, permanente, certo, local/regional, irreversível, minimizável e de significância variável consoante o número de indivíduos e de espécies afetadas, bem com o respetivo estatuto de conservação. Pela natureza deste impacte e pela sua variável magnitude, considera-se muito importante a implementação de medidas de minimização específicas para a fauna cavernícola, de um Plano de Exclusão de Quirópteros;

- Aumento de pressão antrópica: resultante de um aumento da utilização da área do Projeto e sua envolvência por parte de trabalhadores. Este impacte considera-se negativo, indireto, de reduzida magnitude, temporário, certo, local, reversível, minimizável e pouco significativo;
- Eventual atropelamento ou morte acidental de espécies faunísticas por descuido de manipulação e circulação de máquinas e viaturas: Este impacte considera-se negativo, direto, de reduzida magnitude, permanente, incerto, local, irreversível, minimizável e pouco significativo (no caso de espécies sem estatuto de ameaça) e significativo (no caso de espécies com estatuto de ameaça);
- Recuperação paisagística faseada: A implementação do Plano Ambiental de Recuperação Paisagística (PARP) terá impactes positivos, diretos, de grande magnitude, permanentes, certos, locais, irreversíveis e significativos a nível da comunidade faunística.

1.12.3. Fase de desativação

Durante a fase de desativação espera-se uma diminuição da perturbação da fauna e consequente afugentamento, bem como uma diminuição do risco de atropelamento, dado que, nesta fase, as atividades extrativas terão já terminado. Após o desmantelamento dos equipamentos e instalações de apoio, a conclusão da implementação do PARP, através de ações de recuperação das áreas afetadas, originará impactes positivos significativos. Esta recuperação irá permitir a reocupação desta área por espécies faunísticas que, devido à nova massa de água (o PARP prevê a criação de um lago), serão muito provavelmente distintas do elenco que atualmente ali ocorre.

1.13. PAISAGEM

1.13.1. Considerações gerais

Neste capítulo pretende-se identificar as principais alterações paisagísticas resultantes da implementação do Plano de Pedreira proposto para as fases de exploração e de desativação, avaliar os impactes visuais negativos resultantes dessas alterações, para que, sempre que possível, sejam

propostas as adequadas medidas de minimização, a integrar no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) elaborado.

A desertificação das áreas intervencionadas e as alterações morfológicas geradas constituirão impactes visuais tanto mais significativos quanto maior for a sensibilidade visual das áreas onde ocorram e quanto maior o período de vida útil da atividade extrativa.

Deve salientar-se que o projeto da pedreira "Avarela" 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.

Para a pedreira em estudo, de acordo com o que se constatou na caraterização da situação de referência, a média sensibilidade visual das áreas a afetar terá como consequência um potencial amortecimento do significado dos seus impactes visuais.

As alterações paisagísticas, provocadas pela presença da pedreira, devem ser abordadas a três níveis:

a) análise da visibilidade da pedreira;

b) análise da tipologia de ocupação do solo afetada pela exploração da pedreira;

c) análise visual dos locais mais críticos, em função das caraterísticas de ocupação do solo existente na envolvente.

Da análise efetuada, destaca-se que a área de implantação da pedreira se enquadra num espaço de qualidade paisagística mediana. Dadas as caraterísticas biofísicas e de ocupação do solo, onde predomina a exploração de gesso, alternada com áreas silvícolas e tendo em conta as condições de visibilidade do local, considerou-se que a área de estudo apresenta uma sensibilidade paisagística e visual mediana.

Em função desses critérios, considera-se que o impacte visual potencial, determinado pelo avanço do projeto será pouco significativo, uma vez que, a acessibilidade visual do projeto será globalmente reduzida. Esse fator considera a geomorfologia do território onde se insere, a tipologia de lavra em corta e as barreiras visuais resultantes da ocupação florestal na envolvente e das cortinas vegetais já plantadas e que serão reforçadas numa fase imediata de recuperação, ao longo dos locais com maior visibilidade.

Ainda assim, dada a pressão urbanística que a área envolvente da pedreira, sobretudo ao longo do quadrante Oeste, sofreu nas últimas 3 décadas, com o aumento do edificado do núcleo urbano de Avarela e a construção do empreendimento turístico "Hotel Vila d'Óbidos", o número de observadores sensíveis nos limiares próximos de visibilidade tende a ser mais elevado, pelo que, se torna ainda mais imperativo o cumprimento escrupuloso do faseamento e atividades preconizadas no plano de pedreira e sobretudo do plano ambiental e de recuperação paisagística, de modo, a mitigar os eventuais impactes visuais gerados nesses novos recetores.

1.13.2. Visibilidade da pedreira

Durante a fase de exploração, os impactes paisagísticos centram-se nas caraterísticas visuais da paisagem local, afetada pela perda de elementos paisagísticos significativos e pela criação de novos elementos de diferente valor.

Assim, o uso florestal atualmente existente será substituído pela área de exploração da pedreira, cujo significado visual e paisagístico depende, em grande parte, do seu grau de extrusividade e das suas caraterísticas externas, morfológicas e de cor, o que nesse caso, tendo em conta que existe outra exploração na envolvente, nomeadamente, no quadrante este, não provocará uma interrupção significativa no uso do solo na envolvente, mas sim, a possibilidade de continuar, de uma forma integrada e mais ordenada, um uso já estabelecido no território.

A metodologia de análise da extensão da influência da pedreira na paisagem baseou-se na definição da bacia visual potencial da área de escavação. O cálculo automático desta bacia visual teve por base a informação digitalizada a partir das cartas militares abrangidas pela área em estudo, à escala 1/25 000 (Figura IV.6).

A análise realizada não considerou a existência de elementos na paisagem que possam "camuflar" a presença da pedreira, tais como vegetação arbórea bem desenvolvida, no entanto, essa metodologia permite aferir a extensão dos impactes visuais. Assim, quanto maior, mais irregular e recortada for a área delimitada, maior é o impacte visual da infraestrutura analisada, já que existe uma maior variação na direção dos raios visuais e, consequentemente, a sua presença será mais notória[1].

Podem-se considerar três limiares de visibilidade, em função dos quais é avaliado o significado dos impactes expectáveis:

- a zona próxima, até 750 m de distância, na qual a pedreira é visível nitidamente e com pormenor;
- a zona média, com intervalo entre 750 m e 1500 m, onde, apesar de se ver nitidamente a pedreira, os seus pormenores se esbatem, impondo-se na paisagem, pelo conjunto dos elementos que a constituem;
- a zona longínqua, ou cénica, com um limiar de visibilidade superior a 1500 m, em que a pedreira e as suas infraestruturas de apoio se destacam na paisagem, englobados no cenário, isto é, como massas que se impõem cada vez menos, à medida que o observador se afasta. Dependendo das condições de visibilidade, condicionadas pelo clima local, (existência de neblinas e nevoeiros) a sua presença será, ou não, mais notória.

Do cruzamento das áreas visíveis com o zonamento dos limiares de visibilidade e a presença de povoações e ou vias de hierarquia superior, resulta a avaliação dos impactes visuais associados à pedreira.

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

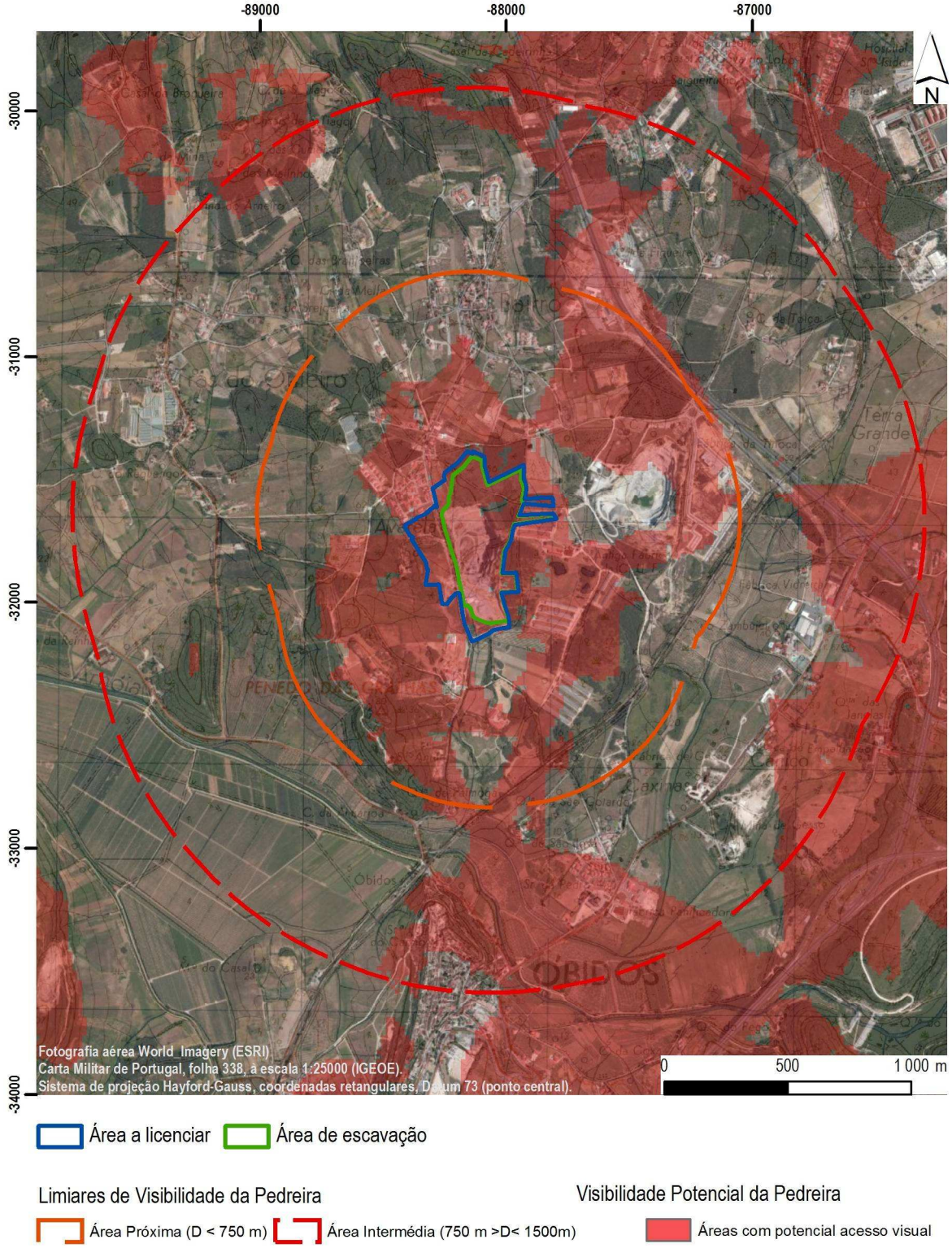


Figura IV.6 – Bacia visual potencial da pedreira na área em estudo.

Com base na cartografia elaborada, verifica-se que a bacia visual da pedreira abrange diversas áreas com observadores sensíveis potenciais, destacando-se como mais relevantes, o núcleo urbano de Avarela, bem como algumas habitações dispersas e vias rodoviárias inseridas na área próxima.

O facto da pedreira se inserir numa região de topografia aplanada (confirmado pela análise biofísica elaborada neste fator ambiental) onde na envolvente se desenvolve o uso florestal com vegetação de porte arbustivo e arbóreo (matos e algumas manchas florestais), reduz o acesso visual potencial para esses recetores. Essa situação é confirmada *in loco,* em que a vegetação densa existente na envolvente, contribuindo para camuflar a pedreira, resultando numa diminuição do significado dos impactes visuais expectáveis.

Ainda assim, verificam-se algumas exceções, nomeadamente, os locais topograficamente mais elevados, como é o caso da cumeada onde se localiza o castelo de Óbidos, que dada a sua situação altimétrica possui acesso visual desimpedido sobre a pedreira, no entanto, localiza-se a mais de 1500 metros de distância da mesma, fator que reduz consideravelmente a perspicuidade da área de intervenção (Figura IV.7).



Figura IV.7 – Modelo de representação obtido a partir do castelo de Óbidos para a pedreira "Avarela".

1.13.3. Impactes paisagísticos

Os principais impactes paisagísticos negativos serão gerados durante as fases de 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 eliminados com a conclusão da implementação do PARP, após o encerramento da atividade extrativa.

Esses impactes referem-se sobretudo às alterações provocadas na composição, funcionamento e caráter da área de projeto prevendo-se que, após a exploração da pedreira, permaneçam os que dizem respeito às alterações morfológicas da paisagem.

Em relação à composição, as alterações sentir-se-ão pela transformação de um espaço rústico, ocupado por matos rasteiros, algumas manchas arbóreas, numa área de exploração de indústria extrativa. Em termos de funcionamento, haverá alterações na drenagem natural dos terrenos intervencionados e na capacidade de criação e auto-regeneração dos solos presentes.

No que diz respeito ao caráter da envolvente da área de estudo, o avanço do projeto não irá provocar alterações paisagísticas significativas, uma vez que a mesma se integra num espaço onde se desenvolve atualmente a exploração de gesso, verificando-se esse uso na sua envolvente.

Para além disso, o projeto prevê a recuperação paisagística faseada e concomitante com o avanço da lavra, implementada sempre que uma fase da exploração termine. Nesse sentido, irá contribuir para reduzir a superfície total decapada e beneficiar ambiental e paisagisticamente a globalidade da área do projeto.

Para além disso, o projeto prevê ainda a recuperação imediata de algumas áreas intervencionadas pela pedreira, nomeadamente, o aterro e recuperação de algumas áreas escavadas onde a exploração já terminou, bem como a instalação de cortinas arbóreo-arbustivas ao longo dos limites com maior acessibilidade visual, contribuindo para a mitigação dos impactes visuais e paisagísticos.

1.13.4. 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 previsíveis na fase de exploração são:

- Existência de elementos "estranhos" no ambiente tradicional local, nomeadamente maquinaria pesada e depósitos de materiais;
- Desmatação do coberto vegetal existente;
- Decapagem da camada superficial de terra viva;
- Alteração da morfologia do terreno na área de intervenção.

Nesse sentido, é importante referir novamente que a generalidade dos impactes negativos associados a este factor 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.

1.13.5. Impactes na fase pós-exploração

A fase de pós-exploração corresponde à desativação, encerramento e à conclusão da recuperação paisagística da área da pedreira, conduzida de uma forma faseada, de acordo com o PARP. Assim, e tendo em conta que, nessa fase, se procurará restituir, dentro da medida do possível, a morfologia e o elenco florístico pré-existente, enquadrando na paisagem envolvente, cessando igualmente a atividade e, desse modo, as perturbações sobre o ar, a água e o solo, considera-se que esta fase apenas trará impactes ambientais positivos.

Com a completa implementação do PARP será efetuada a modelação final da área da pedreira com os estéreis resultantes da exploração e introduzida vegetação tradicional da região e consequentemente, adaptada às condições edafo-climáticas locais. A proposta de recuperação prevê ainda a manutenção, na base da corta, de uma área com uma lagoa e árvores típicas das galerias ripícolas da região, a qual, contribuirá para o aumento da biodiversidade e significativo incremento estético e visual da área pós-exploração.

Essas medidas configuram um impacte positivo significativo e permanente, prevendo-se a reposição de uma paisagem equilibrada e produtiva, tendo em conta a implementação de medidas com vista à renaturalização da área da pedreira, com mais-valias resultantes da instalação de vegetação autóctone (através de sementeiras herbáceas e arbustivas), que se pretende que dê origem a biótopos com valor conservacionista.

1.14. ENQUADRAMENTO SOCIOECONÓMICO

1.14.1. Considerações iniciais

Os impactes no sistema socioeconómico, associados a uma dada atividade ou projeto, revestem-se de duas características que os distinguem, no geral, das restantes categorias de impactes: a sua considerável incerteza e a sua extensão temporal de influência.

Relativamente à incerteza, ela decorre em boa parte do crescente fenómeno de globalização dos mercados e liberalização das economias, bem como de aspetos associados à resposta social e institucional a essas realidades. No que se refere ao emprego, esses aspetos traduzem-se, a nível europeu, em modelos mais baseados na flexibilidade e na mobilidade dos recursos humanos do que na especialização e localização desses recursos. Hoje em dia, as respostas dos agentes locais de desenvolvimento são cada vez mais horizontais dependendo, por um lado, dos recursos e forças endógenas de cada espaço, mas por outro, também de fatores exógenos.

A atividade extrativa representa, do ponto de vista da sócio-economia, um fator de desenvolvimento importante, quer pelo aproveitamento dos recursos minerais existentes, quer pelas indústrias que alimenta a jusante e a montante, sendo, neste domínio, um pólo de dinamização económica, gerador de emprego direto e indireto e polarizador de diversidade das atividades económicas locais e regionais. A nível nacional, verifica-se que a produção nacional de gesso é estratégico, uma vez que a produção nacional garante que praticamente não é necessário proceder à importação de gesso. Neste sentido, os impactes resultantes desta atividade são evidentemente positivos.

Os eventuais impactes negativos prendem-se, sobretudo, com problemas de caráter ambiental, tratados com maior profundidade nos capítulos referentes ao Ambiente Sonoro, 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.

1.14.2. Fase de exploração

Os impactes expectáveis com a concretização do projeto em apreço são analisados em 3 domínios distintos: qualidade de vida da população local, tráfego e acessibilidades, atividades económicas e emprego e no quadro sócio territorial local.

No Quadro IV.10 estão sistematizadas as ações de projeto e respetivos impactes associados.

Quadro IV.10 - Identificação das Ações do Projeto e Impactes Socioeconómicos Associados

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
Desmonte Desagregação do gesso com recurso a explosivos e/ou escavadora giratória,	Emprego para operadores de explosivos e operadores de escavadoras giratórias	Poeiras, ruído e vibrações
Remoção Carregamento do material desmontado em *dumpers* através de pás carregadoras frontais ou de escavadora giratória.	Emprego para operadores de escavadoras giratórias, de pás carregadoras e *dumpers*	Poeiras e ruído
Transporte Transporte do gesso da frente de desmonte até à unidade de beneficiação (instalação de britagem) e dos estéreis para a escombreira (modelação da corta)	Emprego para operadores de dumpers e camiões	Poeiras e ruído
Unidade de Beneficiação Fragmentação e classificação granulométrica do gesso.	Emprego para operadores de dumpers e camiões britagem	Poeiras e ruído
Expedição Carregamento e expedição do material vendável em camiões	Emprego para operadores de camiões	Poeiras, ruído, e tráfego de veículos pesados nas vias públicas
Manutenção de maquinaria e equipamento	Emprego para serralheiros e mecânicos	–

1.14.2.1. Qualidade de vida, tráfego e acessibilidades

As ações de projeto que irão ser desenvolvidas na fase de exploração serão responsáveis pela emissão de poeiras, pela produção de ruído e vibrações e pela existência de tráfego de veículos pesados nas vias públicas.

De facto, a pedreira e a sua área de ampliação desenvolve-se na envolvente imediata da localidade de de Avarela, a cerca de 70 m de algumas habitações (Figura IV.8).

Contudo, uma vez que a exploração do gesso decorrerá do seu desmonte a céu aberto em profundidade, com avanço progressivo das cotas mais altas para as mais baixas, entende-se que o nível de ruído, e sobretudo a dispersão de poeiras, serão minimizados pelas barreiras que constituirão as próprias paredes da pedreira à medida que se dá o seu aprofundamento.

Importa ainda referir que o PARP estabelece numa Fase 0, ou seja, de execução imediata, a construção de um talude a revegetar, sendo instalada ainda uma cortina arbórea com espécies de crescimento rápido, pelo que o nível de ruído e a dispersão de poeiras resultantes da circulação de veículos e maquinaria à superfície serão minimizados.

Pelo facto de o projeto constituir uma ampliação e não uma abertura de uma nova frente entende-se que não haverá acréscimos de impactes negativos relacionados com emissão de poeiras, ruído e vibrações, ou seja, não será muito diferente face à realidade existente na atualidade.

O facto de a pedreira estar a ser explorada de Sul para Norte, permite afirmar que a maior proximidade às habitações decorrerá apenas no período final do horizonte de projeto, ou seja, daqui acerca de 15 anos. Até lá, é previsível que ocorram evoluções tecnológicas nos equipamentos utilizados que permitam minimizar os efeitos da exploração nestes locais (ruído e libertação de poeiras).



Figura IV.8 - Proximidade da pedreira "Avarela" à povoação de Avarela

Quanto as vibrações, os valores registados nos desmontes realizados com recurso a explosivos cumprem na íntegra norma NP 2074, e os valores registados são bastante inferiores ao limite legal estabelecido, isto é são inferiores a 14 mm/s, pelo que não é expectável a afetação das estruturas. Contudo é expectável que estas detonações sejam sentidas, pelo será de esperar a incomodidade das populações.

Assim, pode considerar-se que os impactes associados à proximidade da pedreira à povoação de Alvarela não são de modo geral muito significativos, embora em dias de maior intensidade de vento e quando a área de exploração se situar a cotas mais elevadas, os níveis de incomodidade sobre a população possam aumentar.

O acesso à pedreira "Avarela" faz-se a partir da EN 8 tomando, junto ao km 85,1, a EM 575 em direção a Noroeste. Após percorrer cerca de 700 m nesta estrada, toma-se o Caminho Municipal (CM 1408) que conduz ao interior da pedreira. Destaca-se que este Caminho Municipal atravessa toda a área licenciada. Contudo, num futuro próximo, a expedição dos veículos efetuar-se-á preferencialmente pela

saída que se localiza a Norte da pedreira, pela rua Mato da Cruz, permitindo uma ligação à A8 sem qualquer afectação dos núcleos populacionais (Figura I.1).

O Caminho Municipal e a rua Mato da Cruz apresentam um pavimento em betuminoso em bom estado de conservação, um perfil transversal de cerca de 5 m e 7 m, respetivamente, com bermas e drenagem de águas pluviais. Apesar de não estarem disponíveis dados recentes sobre contagens de tráfego para estas vias, verifica-se que esta apresenta algum tráfego automóvel, tanto de ligeiros como de pesados. O volume de tráfego registado e o não muito elevado perfil transversal, conferem a esta via alguma perigosidade potencial a nível de sinistralidade rodoviária.

Estima-se que o tráfego associado à pedreira em apreço resulte num movimento de 3,5 a 4 veículos pesados por hora. Considerando que o tráfego local atual já considera a circulação de veículos pesados provenientes da pedreira "Avarela", conclui-se que o impacte gerado pela ampliação da pedreira em apreço, embora negativo, será muito pouco significativo, não alterando as condições de circulação registadas atualmente e o padrão de qualidade de vida das populações locais.

Não é possível definir em rigor os percursos utilizados pelos veículos pesados uma vez que estes são escolhidos pelos clientes da SOGERELA em função dos destinos finais. No entanto, a CM 1408 e a rua Mato da Cruz são vias que serão sempre utilizadas pelo tráfego de pesados associado à pedreira em análise.

Face ao reduzido movimento de veículos pesados afeto à pedreira em análise, não é expectável que o mesmo contribua de forma relevante para a degradação do pavimento das vias. No entanto, importa salientar que, para a eventual degradação do pavimento concorrerá 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 da pedreira em estudo, pelo que, a ocorrer não constituirá um impacte significativo, já que apresenta sobretudo um caráter local e apenas decorre em parte da laboração desta pedreira.

Por último, importa salientar que o ruído gerado e as poeiras emitidas pela circulação de veículos pesados afetos à pedreira em análise constituirão impactes negativos muito pouco significativos, mesmo quando esteja em causa o atravessamento de aglomerados populacionais.

1.14.2.2. Efeitos nas atividades económicas e emprego

A pedreira "Avarela" destina-se, fundamentalmente, a produzir matéria-prima para ser utilizada na indústria cimenteira e no sector agrícola. O licenciamento da ampliação da pedreira "Avarela" é considerado crucial para assegurar o fornecimento de matéria-prima aos clientes da SOGERELA.

O licenciamento da pedreira deterá impactes positivos que podem ser sistematizados em torno de três grandes aspetos:

- Efeitos diretos, associados ao funcionamento da pedreira, concretamente na criação/manutenção de 23 postos de trabalho diretos na pedreira "Avarela", valor acrescentado gerado na região, receitas em taxas e impostos gerados e entregues à administração pública;
- Efeitos indiretos sobre outros sectores de atividade que a este ramo habitualmente fornecem *inputs* produtivos ou serviços de apoio: fornecedores de água e eletricidade, empresas que efetuam o transporte de produtos finais (gesso), 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;
- Efeitos indiretos induzidos na balança comercial uma vez que se manterá a autossuficiência na produção de gesso, não sendo realizada a importação de gesso pardo.

As reservas úteis da pedreira situam-se em torno dos 2 527 900 t, estimando-se uma produção anual de 170 000 t/ano. Neste cenário a lavra será concluída num período de 15 anos, a conclusão dos trabalhos de recuperação num período de 17 anos e os trabalhos de monitorização do aterro e manutenção e conservação das áreas recuperadas num período de 19 anos.

Na elaboração do Plano de Pedreira (projeto) foi ainda demonstrado que a ampliação da pedreira tem um potencial interessante de exploração, encontrando-se demonstrada a sua viabilidade económica.

No que respeita ao emprego, importa referir que o licenciamento da ampliação da pedreira irá permitir manter 23 postos de trabalho afetos a esta exploração, revelando-se um impacte positivo e localmente significativo atendendo ao desemprego que se regista atualmente, no país e na região.

No que se refere aos impactes indiretos sobre outras atividades, existe toda uma gama de sectores e unidades produtivas na região passíveis de ser afetados pelo projeto 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.

Este efeito pode ser particularmente importante nos sectores situados a jusante do setor extrativo, de que são exemplo a indústria cimenteira e o sector agrícola, que tem impactes consideráveis num conjunto de atividades de importância fulcral na região e no país.

Salienta-se, ainda, que as atividades de recuperação paisagística e de gestão de impactes ambientais consignadas no Plano de Pedreira irão gerar igualmente impactes positivos com algum significado, 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 gesso na pedreira em análise é de quantificação difícil.

A nível nacional, a continuidade da exploração da pedreira "Avarela" garante a continuidade no abastecimento nacional de gesso, principalmente para a indústria cimenteira, garantindo um impacte positivo, ainda que indireto, uma vez que não é necessário proceder à importação de cimento.

Em síntese, os impactes do projeto de licenciamento da ampliação da pedreira "Avarela", ao nível socioeconómico, são na sua generalidade positivos, tendo algum significado à escala local, no que concerne à manutenção de emprego direto, contribuindo igualmente para a diversificação e reforço do tecido económico local e regional, e à escala nacional, pela garantia de abastecimento de mercado sem recorrer à importação.

1.14.2.3. Efeitos no Quadro Sócio territorial local

Apesar da pedreira em apreço estar inserida num concelho com apetências marcadamente turísticas e agrícolas, a exploração mineral da pedreira "Avarela" encontra-se em instalada e em exploração desde 1921, pretendendo-se prolongar a lavra por um período de cerca de 15 anos.

Como já descrito na situação de referência, a atividade extrativa desempenha localmente uma grande importância para a base económica e para o sustento de 23 famílias.

1.14.3. Fase de desativação

No que respeita ao local afeto à exploração desta pedreira, destaca-se que a implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), após o seu encerramento, irá promover uma transição para uma paisagem de características lúdicas.

Com a implementação do PARP, designadamente com as operações de modelação final, revegetação e formação do lago, é expectável a ocorrência de impactes positivos ao nível da criação de empregos associados ao ambiente e, eventualmente, ao turismo quando a área vier a ser utilizada como um local de observação de aves, que ali se a instalarão naturalmente.

1.15. PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ARQUITETÓNICO

A caraterização do factor ambiental Património foi realizada com base em pesquisa documental e trabalho de campo, tendo-se registado uma ocorrência de interesse cultural na AI do Projeto (Oc. 1), uma ocorrência na ZE contigua à AI (Oc. 2) e 19 ocorrências na ZE do Projeto (Oc. 3 a 21), localizadas a mais de 100 m de distância da AI.

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

- A preparação - a desmatação e a decapagem vegetal e a circulação de máquinas;
- A exploração - escavação na camada de depósitos sedimentares; deposição de inertes.

A quantificação da magnitude teve em conta os seguintes fatores:

- O grau de incidência e proximidade da ação impactante sobre a ocorrência patrimonial;
- O valor cultural intrínseco da ocorrência sujeita a impacte.

A avaliação de impactes foi executada tendo por base a fotografia aérea e o levantamento topográfico da AI (Figura IV.9).

Com base nos dados obtidos foi possível constatar que o Projeto, nas fases de preparação e de exploração não interfere com as ocorrências identificadas na AI e na ZE.

No Quadro IV.11 caracterizam-se os impactes reconhecidos sobre as 21 ocorrências culturais identificadas na Situação de Referência.

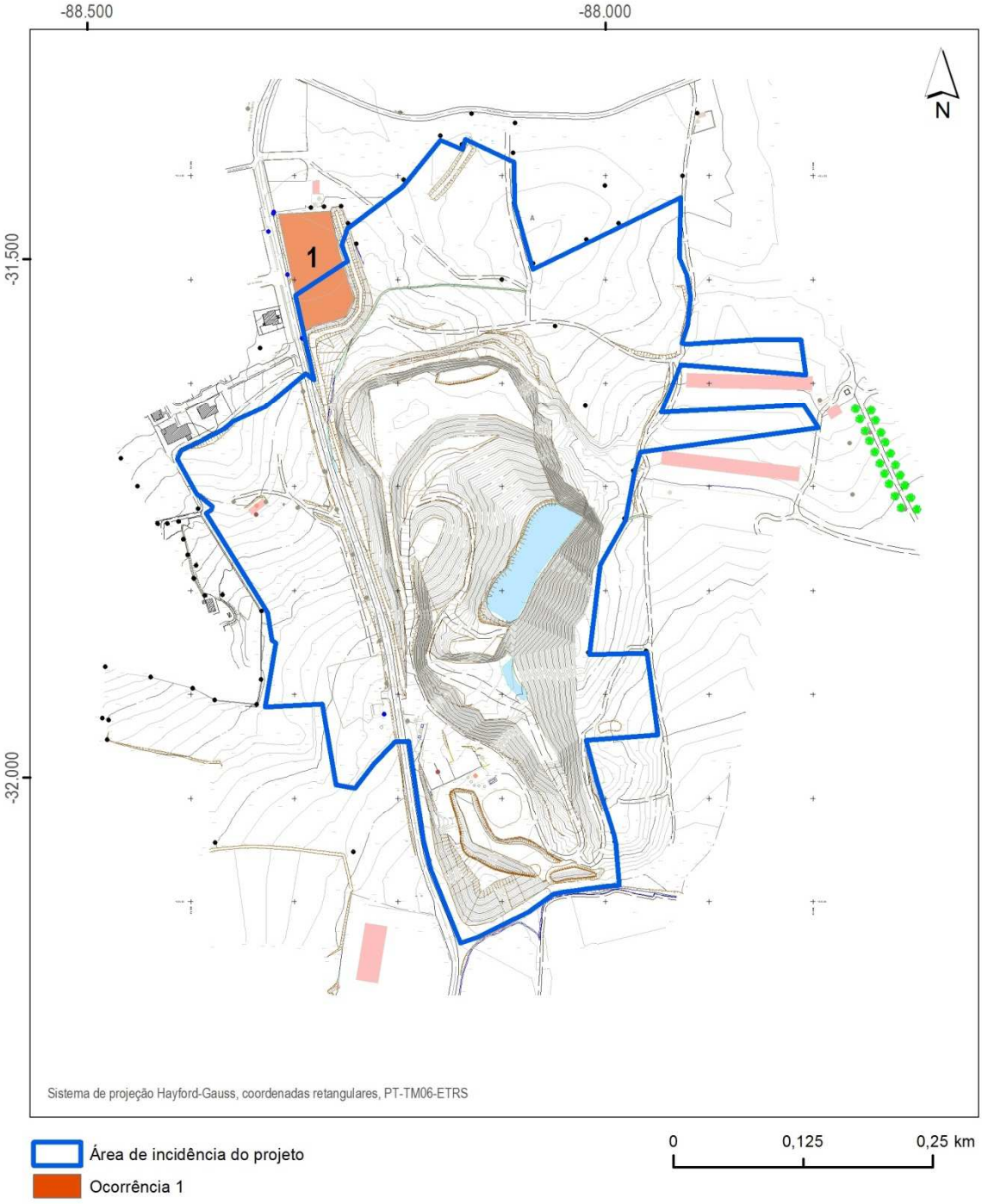


Figura IV.9 - Localização da área de incidência e das ocorrências de interesse cultural.

Quadro IV.11 - Avaliação de Impactes do Descritor Património Cultural.

REFERÊNCIA **Tipologia** TOPÓNIMO OU DESIGNAÇÃO	**INSERÇÃO NO PROJETO** **AId =** Área de incidência Directa do Projeto; **AIi =** Área de incidência Indirecta do Projeto; **ZE =** Zona envolvente do Projeto.			**CARACTERIZAÇÃO DE IMPACTES** **Fase**: Preparação (P), Exploração (E); Desactivação (D) **Incidência (In)**: indireto (I), direto (D); **Tipo (Ti)**: negativo (-); positivo (+); **Magnitude (Ma)**: elevado (E), médio (M), baixo (B); **Significância (Sg)**: muito significativo (M), significativo (S), pouco significativo (P); **Duração (Du)**: temporária (T); permanente (P); **Probabilidade (Pr)**:pouco provável (PP), provável (P), certo (C); **Reversibilidade (Re)**: reversível (R); irreversível (I); **INI**: impactes não identificados. (**?** = incerteza na atribuição)																	
	AI	ZE	Fase	**In**		**Ti**		**Ma**			**Sg**			**Du**		**Pr**			**Re**		**INI**
				D	I	-	+	E	M	B	M	S	P	T	P	PP	P	C	R	I	
1 Vestígios de Superfície Avarela	**AI**		**P**																	**N**	
			E																	**N**	
			D																	**N**	
2 Vestígios de Superfície Avarela II		**ZE**	**P**																	**N**	
			E																	**N**	
			D																	**N**	
3 a 21 Diversos		**ZE**	**P**																	**N**	
			E																	**N**	
			D																	**N**	

Critérios utilizados na qualificação dos parâmetros de caracterização de impactes no Descritor Património (os parâmetros indicados podem ter grau indeterminado no caso de a informação disponível sobre o projeto não permitir fazer tal qualificação)

Tipo (direto, indireto): o impacte é direto se for provocado pela construção ou exploração do projeto e indireto se for induzido por atividades decorrentes ou ligadas ao projeto.

Natureza (negativo, positivo): um impacte positivo ou benéfico decorre de uma ação que melhora o conhecimento ou o estado de conservação de uma ocorrência patrimonial. Um impacte negativo ou prejudicial traduz a destruição parcial ou total de uma ocorrência, a sua degradação, o ocultamento, ou uma intrusão na sua envolvente espacial.

Magnitude (elevada, média, reduzida): a magnitude do impacte depende do grau de agressividade de cada uma das ações impactantes e da suscetibilidade das ocorrências afetadas. A magnitude é elevada se o impacte for direto e implicar uma destruição total da ocorrência. É média se implicar uma destruição parcial ou a afetação da sua envolvente próxima. A magnitude é reduzida se traduzir uma degradação menos acentuada ou uma intrusão na zona envolvente também com menor expressão volumétrica ou mais afastada da ocorrência.

Duração (temporária, permanente): a duração do impacte ou seja do efeito induzido pela ação impactante sobre a ocorrência patrimonial pode ser temporária ou permanente. Embora muitas causas possam ser temporárias ou seus efeitos negativos têm, em geral, carácter permanente. Porém um efeito do tipo ocultamento que após a sua cessação não degrade o estado de conservação da ocorrência patrimonial pode considerar-se temporário.

Probabilidade (certo, provável, pouco provável ou improvável): o grau de certeza ou a probabilidade de ocorrência de impactes é determinado com base no conhecimento das características intrínsecas das ações impactantes, da sua localização espacial e do grau de proximidade em relação às ocorrências patrimoniais. A probabilidade é certa se a localização de uma parte de projeto coincide de forma negativa com a posição de uma ocorrência patrimonial.

1.15.1. Fase de exploração

As ocorrências 1 e 2 correspondem a património cultural de âmbito arqueológico, localizando-se a Oc. 1 no limite interno da propriedade da SOGERELA e a Oc. 2 no limite externo da propriedade da Sogerela.

Por ser criada uma margem de proteção de 50 m para o interior dos limites da exploração, sem qualquer uso proposto no âmbito da exploração, a área onde se procedeu à identificação da Oc. 1 não será afetada, estando esta delimitada e protegida por barreiras em terra (Figura IV.9). A Oc. 2 embora contígua ao limite da propriedade da SOGERELA, onde não haverá igualmente exploração, encontra-se no seu exterior. Deste modo, não se identificaram impactes sobre as ocorrências.

As ocorrências 3 a 21 localizam-se na ZE do Projeto, a mais de 100 m da extrema da propriedade, não se tendo identificado impactes negativos decorrente da exploração da pedreira.

1.15.2. Fase de desativação

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

As ocorrências 3 a 21 localizam-se na ZE do Projeto, a mais de 100 m da extrema da propriedade, não se tendo identificado impactes negativos em consequência da desativação da pedreira.

1.16. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

1.16.1. Considerações iniciais

No que respeita aos Planos de Ordenamento do Território em vigor sobre a área em estudo, destaca-se que não foram detectados conflitos insuperáveis entre os usos neles preconizados e a implementação do projeto de ampliação da pedreira "Avarela", procedendo-se seguidamente à avaliação da sua compatibilização.

Verificou-se a política nacional do ordenamento do território (Plano Nacional de Política de Ordenamento do Território - PNPOT) e as opções estratégicas para a região (Plano Regional de Ordenamento do Território do Oeste e Vale do Tejo - PROT OVT).

Efetuou-se, adicionalmente, a análise na perspectiva sectorial da proteção dos recursos hídricos e florestais, consumadas, respetivamente, no Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste (PBH RO) no Plano Regional de Ordenamento Florestal do Oeste (PROF Oeste), 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 (PDM) de Óbidos alicerça as expectativas para o desenvolvimento local. A nível municipal foi ainda considerado o Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios.

1.16.2. Plano Nacional de Política de Ordenamento do Território

O PNPOT estabelece as grandes opções com relevância para a organização do território nacional, consubstancia o quadro de referência a considerar na elaboração dos demais instrumentos de gestão territorial (nomeadamente, os PROT e os PDM) e constitui um instrumento de cooperação com os demais Estados-membros para a organização do território da União Europeia" (artigo 26º); e de "*salvaguarda e valorização das áreas de interesse nacional em termos ambientais, patrimoniais e de desenvolvimento rural*" (artigo 28º).

O Plano de Ação do PNPOT dispõe como o primeiro objetivo estratégico a *"(…) sustentabilidade dos recursos energéticos e geológicos*". Neste âmbito determina-se como objetivo específico a promoção e o aproveitamento dos recursos geológicos numa óptica de compatibilização das vertentes ambientais, de ordenamento do território, económica e social. Mais concretamente, refere que 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 perspectiva 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, o que é cumprido com o presente projeto de ampliação da pedreira "Avarela", pelo que os impactes são, a este nível, positivos e significativos.

1.16.3. Plano Regional de Ordenamento do Território do Oeste e Vale do Tejo

Tal como mencionado no Capítulo III 1.15, a ampliação da pedreira "Avarela" vai de encontro às recomendações veiculadas no PROT OVT, uma vez que com a implementação da ampliação da pedreira "Avarela" se garante o devido ordenamento da atividade extrativa bem como a sua compatibilização com os restantes usos e ocupações do território.

No que respeita às expetativas para o uso do solo nesta área, salienta-se que o PROT OVT veicula a implementação de um modelo de uso e ocupação do solo de acordo com a função ecológica destes territórios, perspetiva que foi inteiramente respeitada na opção de recuperação paisagística constante no presente Projeto.

Mais, um dos Eixos estratégicos do PROT OVT é *"(…) promover o aproveitamento dos recursos geológicos, numa perspectiva de compatibilização dos valores naturais e patrimoniais com as componentes económica e social"*.

Assim, considera-se que a execução do projeto de ampliação da pedreira "Avarela" consubstanciará um impacte positivo e significativo no âmbito das recomendações e propostas de gestão do PROT OVT.

1.16.4. Plano Regional de Ordenamento Florestal do Oeste

Na sub-região homogénea "Floresta do Oeste Litoral", onde se insere o projeto de ampliação da pedreira "Avarela" pretende-se privilegiar as funções de produção florestal e de desenvolvimento da silvo-pastorícia, caça e pesca e enquanto enquadramento estético da paisagem.

O Projeto, no âmbito do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, considera a criação de um lago, pelo que se considera assegurada, a função de enquadramento estético da paisagem estabelecido pelo PROF Oeste, pelo impacte é positivo e significativo.

Na sub-região homogénea "Floresta do Oeste Litoral" as espécies preferenciais a utilizar deverão ser o eucalipto, o pinheiro-bravo, o pinheiro-manso e o sobreiro. Para esta sub-região é ainda recomendado o uso das seguintes espécies: eucalipto, pinheiro-bravo, pinheiro-manso e sobreiro. Devendo ainda privilegiar-se as seguintes espécies: amieiro, carvalho-cerquinho, carvalho-negral, carvalho americano, cedro-do-buçaco, freixo, lodão bastardo, medronheiro, nogueira, plátano-bastardo, salgueiro, tamargueira, zambujeiro. Estabelece-se ainda que quando as características edafo-climáticas locais o justifiquem podem também ser privilegiadas outras espécies florestais.

O elenco de espécies preconizado no âmbito do Projeto vai de encontro ao elenco estabelecido para a sub-região homogénea "Floresta do Oeste Litoral", optando-se, entre outras, pela plantação das seguintes espécies: amieiro, freixo, zambujeiro, o pinheiro-bravo, o pinheiro-manso. Sendo ainda de destacar que este elenco foi selecionado em função das condições edafo-climáticas do local e da sua resiliência às condições adversas resultantes dos trabalhos de exploração.

Considera-se portanto que a execução do projeto de ampliação da pedreira "Avarela" terá um impacte positivo e significativo no âmbito das recomendações de espécies a utilizar.

Destaca-se, por fim, que o Projeto se refere à continuidade de exploração de uma pedreira já instalada 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.

1.16.5. Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste

A área do projeto de ampliação da pedreira "Avarela" abrange a massa de água subterrânea "Caldas da Rainha-Nazaré" e localiza-se na sub-bacia do rio Arnóia. Ainda de acordo com os mesmos elementos, a indústria extrativa constitui uma pressão relativamente às fontes tópicas de poluição das massas de água.

Considera-se contudo que o Projeto não constituirá uma pressão relativa as fontes de poluição das massas de água superficiais ou subterrâneas importando sobre esta questão rever os Capítulos III 1.4 e 1.5 e 1.6 e ainda os Capítulos IV 1.4, 1.5 e 1.6.

1.16.6. Plano Diretor Municipal de Óbidos

Relativamente à Planta de Ordenamento do PDM de Óbidos, a área de implantação do Projeto insere-se em "Espaços de Indústrias Extrativas - áreas existentes", e, parcialmente, em "Espaços Agrícolas – Outros Espaços Agrícolas" e "Espaços Florestais", e todas estas classes de espaço se integram em "Espaços de Indústrias Extrativas – áreas potenciais" (Figura III.60).

Os "Espaços de Indústrias Extrativas – áreas potenciais" que englobam, na íntegra, as classes de espaços referenciadas acima, têm como objetivo acautelar condições para exploração do recurso mineral objeto do projeto em avaliação.

De acordo com o artigo 49° do regulamento do PDM os espaços para indústrias extrativas correspondem a explorações em curso de recursos minerais do solo e subsolo, devidamente licenciadas, admitindo-se novos licenciamentos (no caso a ampliação) desde que se incluam nas áreas potenciais de exploração, e em cumprimento com a legislação em vigor.

Donde se conclui que o projeto de ampliação da pedreira "Avarela" dá integral cumprimento aos objetivos estabelecidos no PDM de Óbidos, constituindo, a este nível, um impacte positivo.

1.16.7. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios

De acordo com o Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios a área de implantação do Projeto encontra-se inserida em terrenos classificados como de probabilidade Moderada a Reduzida de incêndio. Destaca-se no entanto que, desta classificação, não resulta qualquer restrição ao Projeto.

1.16.8. Servidões e restrições de utilidade pública

1.16.8.1. Rede de Águas – Elevatória ou Gravítica

No que respeita à conduta de fluidos, no caso uma estação elevatória de águas residuais, o Projecto prevê que seja cumprida uma faixa de proteção de 20 m para cada lado, no que respeita a lavra de acordo com número 1 do artigo 4º do anexo II do Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 Outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro.

De acordo como o regulamento do PDM, fora dos perímetros urbanos, verifica-se apenas a impossibilidade de execução de edificações ou da plantação de árvores numa faixa de proteção de 10 m ou de 5 m de largura, respetivamente, em ambos os casos medidos para cada um dos lados das adutoras-distribuidoras. Sendo a servidão indicada no PDM menos restritiva que o regime jurídico da revelação e aproveitamento de massas minerais.

1.16.8.2. Rede Elétrica - Linha de Média Tensão e Posto de Transformação

De acordo com n.º 1 do artigo 4º do anexo II do Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 Outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro, terão que ser respeitadas as servidões legais aos postes elétricos de média e alta tensão, uma faixa de proteção de 30 m de raio.

Devendo ainda cumprir-se as faixas de proteção e servidões, que constam do Decreto Regulamentar n.° 90/84, de 26 de Dezembro[1].

Contudo na área do Projeto não foi identificada qualquer linha de média tensão ou posto de transformação

1.16.8.3. CM 1408

A CM 1408 faz parte integrante da rede rodoviária municipal. Os condicionamentos e servidões à rede rodoviária municipal são os que constam na Lei n.º 2110, de 19 de Agosto de 1961, alterada pelo Decreto-Lei n.º 360/77, de 1 de Setembro. Nos terrenos à margem das vias municipais, denominados zonas *non aedificandi,* não é permitido efetuar quaisquer construções nas faixas limitadas de cada lado da via que dista 6 metros, que pode ser alargada até um máximo de 8 metros.

[1] Diploma estabelece o regulamento de Segurança das Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão.

2. IMPACTES CUMULATIVOS

2.1. INTRODUÇÃO

Seguidamente efetua-se a identificação e análise dos impactes cumulativos resultantes da implementação do projeto de ampliação da pedreira "Avarela". 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.

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 execução 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 proposta para o Projeto é constituída essencialmente por matos, espaços agrícolas, pomares pequenas parcelas com produção florestal, aviários e a povoação de Avarela.

Numa envolvente mais afastada, mas ainda assim relativamente próximo da área de intervenção, localizam-se as povoações de Bairro a cerca de 500 m a Norte, Trás de Outeiro a cerca de 1200 m a Oeste e a Vila de Óbidos a cerca de 1200 m a Sul.

A cerca de 500 m para Este da área de exploração da pedreira "Avarela" existe uma outra exploração de gesso em atividade (Figura I.3).

Os impactes cumulativos associados à presença destas pedreiras relacionam-se, acima de tudo, com a emissão de ruído, poeiras e vibrações. Destaca-se que de acordo com os dados recolhidos para a caraterização da situação de referência não se prevê a ocorrência de impactes cumulativos com a emissão de ruído poeiras e vibrações. Adicionalmente, no que respeita à potencial afetação das populações residentes na envolvente e sobre as infraestruturas existentes, face aos volumes de produção previstos (170 000 t/ano) estima-se que o tráfego horário induzido por esta pedreira será de até 2,5 veículos pesados por hora, pelo que o impacte no tráfego na CM 1408 e, ou na rua Mato da Cruz não será significativo.

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 neste âmbito.

Relativamente aos recursos naturais e ecossistemas, a área de intervenção não se encontra classificada por nenhum instrumento no âmbito da classificação da natureza. Sendo que, da avaliação de impactes sobre os recursos biofísicos efetuada foram contudo detetados alguns impactes sobre os valores naturais aqui existentes.

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 no Capítulo IV.1, nos pontos seguintes procede-se à avaliação de impactes cumulativos nas vertentes ambientais consideradas relevantes – qualidade do ar, ambiente sonoro, vibrações e ecologia.

2.2. QUALIDADE DO AR

A pedreira "Avarela" será implantada numa área já intervencionada e na envolvente existe uma outra pedreira de gesso em atividade prevendo-se a ocorrência de impactes cumulativos ao nível da qualidade do ar. Na análise de impactes realizada no Capítulo IV 1.3 foram considerados os níveis de concentração de PM_{10} medida na situação de referência, pelo que os valores previstos reportam-se desde logo aos impactes cumulativos

2.3. 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 em análise (Capítulo IV.**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**). 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.

2.4. VIBRAÇÕES

A pedreira "Avarela" encontra-se a cerca de 500 m a Oeste de outra exploração de gesso que recorre a explosivos para o desmonte da rocha. Assim, ao nível das vibrações induzidas pelos desmontes irão ocorrer inevitavelmente impactes negativos cumulativos. No entanto, estes impactes serão pouco significativos uma vez que se prevê o integral cumprimento dos valores limite, tendo sido assumido como valor máximo de vibração de pico admitido os 5 mm/s em vez dos 14 mm/s definidos pela NP 2074.

2.5. ECOLOGIA

A atividade extrativa representa uma fonte de impactes negativos sobre os valores ecológicos presentes nesta região. A área do projeto da pedreira "Alvarela" alberga um habitat natural de matos mediterrânicos, algumas espécies de flora RELAPE e valores faunísticos relevantes, nomeadamente ao nível da fauna cavernícola.

O presente projeto contribuirá para o empobrecimento em termos de valores ecológicos da área e da região, e, para o afastamento das espécies de aves nidificantes e dos morcegos que utilizam as galerias, pelo que os impactes cumulativos resultantes da exploração serão negativos e significativos. No entanto, há que considerar que alguns destes valores ecológicos considerados mais relevantes ocorrem nesta área justamente devido à presença do habitat cavernícola resultante da atividade da pedreira. Uma forma de tornar estes impactes reversíveis implicaria que, no culminar do projeto se recriasse, pelo menos parte, dos habitats cavernícolas de modo a que as espécies de aves nidificantes e os morcegos que os utilizam se pudessem aqui manter.

3. ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL

3.1. INTRODUÇÃO

Embora tenha sido introduzido nos procedimentos de avaliação de impactes ambientais mais recentemente que outros fatores, a análise de risco é atualmente prática comum, pelo menos em projetos rodoviários e industriais. A sua inclusão justifica-se devido ao facto de muitos projetos introduzirem alterações na probabilidade de ocorrência de acontecimentos indesejáveis a que estão sujeitos o património natural, pessoas e bens.

A análise de risco apresentada refere-se, essencialmente, aos riscos sobre a segurança e integridade de pessoas e estruturas e aos riscos ao nível do ambiente.

A análise de risco baseia-se em dois conceitos distintos:

Perigo – Pode ser definido como uma situação física, com potencial para causar danos ao Homem, bens e/ou ao ambiente. Trata-se, portanto, de uma qualidade inerente a uma determinada atividade. Por exemplo, a manipulação de uma substância tóxica constitui um perigo, consequência das propriedades químicas que possui;

Risco- Existem várias definições de risco, consoante se trate de saúde pública, acidentes naturais, etc. Assim, o Risco pode ser definido como:

- a probabilidade de um resultado adverso[1];
- a probabilidade de um determinado desastre ou fenómenos potencialmente destruidores, naturais ou induzidos mais ou menos diretamente pelo Homem ocorrerem num dado intervalo temporal, envolvendo portanto uma noção de incerteza[2];
- a estimativa da incidência e da gravidade dos efeitos adversos que podem ocorrer numa população humana ou num compartimento ambiental[3];
- o cruzamento da perigosidade natural e da vulnerabilidade do território.

Contudo, na análise a efetuar, apenas de forma qualitativa, será utilizada a seguinte definição de risco[4]:

$$R = P \times G$$

em que :

- P é a probabilidade de ocorrência de um acidente;
- G é a gravidade ou severidade do mesmo acidente.

Assim, facilmente se conclui que a limitação do risco (com o objetivo de obter um mais elevado nível de segurança) pode fazer-se adotando medidas que reduzam, quer a probabilidade de ocorrência do acidente, quer a sua gravidade. Ora, sem excluir a possibilidade de medidas que produzam ambos os efeitos, pode-se então atribuir ao primeiro caso o campo da **prevenção,** enquanto no segundo se está no âmbito da **proteção**.

[1] Gonçalves & Benzinho, 1998.
[2] Lima, 1989; Rodrigues, 1993.
[3] Regulamento da Comissão (CE) N.°1488/94, 28 de Junho de 1994.
[4] Lopes Porto, 1994.

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 de cinco 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 (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;
- Veículos pesados na rede viária local, devido à expedição dos agregados de gesso;
- Trânsito de máquinas, equipamentos e pessoas;
- Existência de lagoa.

Fase de desativação

Na fase de desativação, as situações de perigo decorrem dos seguintes fatores:

- Alteração da morfologia do terreno;
- Formação de lago.

No Quadro IV.12 apresenta-se uma caracterização das situações de perigo mais importantes, geradas pelas ações acima descritas.

Quadro IV.12 – Caracterização das fontes de perigo geradas pelas principais ações de Projeto.

	AÇÕES	FONTES DE PERIGO	CAUSAS DE ACIDENTE	TIPOLOGIA DE ACIDENTES
Fase de exploração	Aterros e escavações	Modificações na morfologia do terreno	Microinstabilidade geológica local	Deslizamento de terrenos e queda de blocos em taludes
	Alteração da rede de drenagem	Depósito inadvertido de terras nas linhas de escorrência	Condições de elevada pluviosidade	Ocorrência de subida de níveis de água em zonas de trabalhos, aumento de PM10 nas águas
	Veículos pesados trânsito local	Perturbação da circulação rodoviária	Acessos à pedreira inadequadamente sinalizados e tráfego de pesados	Acidentes rodoviários na entrada 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 e linhas de água
	Ações de lavra	Existência de água no fundo da corta	Sinalização inadequada	Afogamento
Fase de desativação	Alteração da morfologia dos terrenos	Declives acentuados em alguns locais da exploração	Sinalização e vedação inadequadas	Queda de pessoas e animais
	Formação de lago	Existência de espelho de água	Sinalização e vedação inadequadas	Afogamento

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 no cruzamento entre o acesso à pedreira e a CM 1408 e a rua Mato da Cruz;
- Contaminação de solos ou aquíferos (derrames);
- Acidentes alteração da morfologia e espelhos de água.

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 longitudinal e revegetação dos taludes, permitirá reduzir este tipo de riscos.

Acidentes rodoviários no cruzamento entre o acesso à pedreira e a EM 1408 e, ou rua Mato da Cruz

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 contempla a instalação de sinalização em toda a área afeta à pedreira, pelo que a principal causa de acidentes (factor humano) será minimizado.

Assim, com as medidas acima referidas, considera-se que os impactes são nulos.

Contaminação das linhas de água, solos ou aquíferos

A presença da atividade da pedreira torna mais provável a ocorrência de acumulações de água 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 emissões atmosféricas. No entanto, este impacte parece assumir uma magnitude muito baixa ou nula, tanto devido às precauções que são tomadas, como à baixa produção e consequente baixa atividade de equipamentos.

Acidentes decorrentes da alteração de morfologia e criação de espelho de água

Os acidentes têm causas múltiplas e, em muitos casos, vários fatores concorrem para a sua ocorrência. O projeto em análise contempla a instalação de sinalização em toda a área afeta à pedreira, pelo que os eventuais acidentes serão essencialmente resultantes de factor humano.

3.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância que a SOGERELA irá conceder à prevenção e proteção de acidentes contribuirá para a redução dos riscos associados à atividade da pedreira.

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 elevada, 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, 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 Plano de Pedreira que são incluídas tanto nos respetivos Projetos parcelares (Plano de Lavra, Plano de Aterro e Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística), como na própria laboração da pedreira. Outras referem-se às soluções técnicas e ambientalmente mais adequadas, de forma a garantir que este Projeto constitua uma referência no domínio da integração e da proteção ambiental.

Destaca-se, assim, a existência de algumas regras e procedimentos comuns a praticamente todos os fatores ambientais que permitirão atenuar de uma forma eficaz os impactes perspetivados. Estas medidas são consideradas no próprio Plano de Pedreira mas, devido à sua importância, são retomadas no presente capítulo e integradas nas intervenções preconizadas.

Estas ações passam pela correta gestão da exploração do recurso mineral, já que é nesta fase que os impactes mais significativos foram detetados e, posteriormente, pela implementação e manutenção adequada do PARP preconizado. Assim, e com o objetivo de evitar excessivas repetições, sintetizam-se seguidamente as medidas de caráter geral a implementar, após o que se descrevem as medidas minimizadoras dos impactes ambientais detetados, específicas para cada um dos fatores ambientais considerados significativos face à avaliação de impactes ambientais efetuada.

4.2. MEDIDAS DE CARÁTER GERAL

Na **fase de exploração** as medidas de minimização de caráter geral a implementar passam pelas seguintes atuações:

- o avanço da exploração será efetuada de forma faseada, com o objetivo de 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;
- todo o perímetro da área de intervenção será vedado e sinalizado, de forma a limitar o mais possível a entrada de estranhos à pedreira 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, da terra viva decapada (pargas) e dos depósitos de estéreis, e respetivos percursos entre estes e as áreas de depósito final foram definidos clara e antecipadamente;
- 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 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 implementado o Plano de Gestão de Resíduos integrado no Plano de Pedreira, 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 integrada no PARP respeitou o elenco florístico da região, garantindo desta forma um maior sucesso na sua implantação com menor esforço e custos de manutenção;
- o projeto prevê a manutenção periódica dos equipamentos e maquinaria associada à exploração, garantindo assim o cumprimento das normas relativas à emissão de poluentes atmosféricos e ruído;
- os caminhos no interior da pedreira terão que ser regados regular e sistematicamente, durante as épocas mais secas, de forma a minimizar a emissão de poeiras;
- a SOGERELA deverá realizar ações de formação e divulgação aos trabalhadores da pedreira sobre as normas e cuidados a ter em conta no decorrer dos trabalhos;
- o Plano de Monitorização integrado no presente EIA será implementado, de forma a detetar a existência de eventuais desvios aos impactes esperados e proceder à sua correção atempada;
- a SOGERELA 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 (*e.g.* tanques de depósito de óleos usados) terá que ser assegurada, garantindo o seu adequado encaminhamento para destino final de acordo com o especificado pela APA;
- será efetuado o desmantelamento e remoção do equipamento existente na pedreira procedendo às necessárias diligências de forma a garantir que, sempre que possível, este será reutilizado ou reciclado ou, na sua impossibilidade, enviado para destino final adequado;
- será efetuada uma vistoria a fim de garantir que todas as áreas afetadas pelas atividades associadas à exploração da pedreira são devidamente recuperadas de acordo com o PARP definido, procedendo-se aos necessários ajustes de forma a 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 área da pedreira, com especial atenção para o comportamento dos taludes e crescimento da vegetação;
- efetuar vistorias regulares à área da pedreira 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 Plano de Pedreira, trará benefícios, diretos e indiretos, sobre a generalidade dos fatores 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 superficiais e subterrâneos

Ainda que não se prevejam impactes negativos significativos sobre os recursos hídricos, reforça-se a necessidade de dar cumprimento a medidas preventivas como:

- Garantir a adequada manutenção do estado de limpeza da periferia da área de escavação, e dos acessos às zonas de trabalho;
- Efetuar uma gestão adequada das pargas que albergam os solos de cobertura decapados nas fases preparatórias dos trabalhos de extração. Esta gestão adequada terá de incluir a minimização da erosão hídrica dos materiais;
- O desmantelamento, segundo as normas que constam no Plano de Desativação, de todas as estruturas associadas à atividade industrial;
- Continuação da cedência à vizinhança mais próxima, de água retirada do fundo da corta, sem custos associados para estes.

4.3.2. Qualidade das águas

No sentido de minimizar os potenciais impactes negativos na qualidade das águas serão adotadas as seguintes medidas de minimização durante a fase de exploração, tendo em vista a sua proteção:

- Será assegurada 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 (do tipo fichas de revisão) de acordo com as especificações do respetivo fabricante;
- Será assegurada a manutenção e revisão periódicas da fossa séptica estanque;
- Durante os períodos secos e, nomeadamente em dias de vento mais forte, haverá lugar à aspersão de água nos caminhos não asfaltados, com vista à diminuição da dispersão de partículas de granulometria mais fina;
- Todos e quaisquer resíduos terão de se encontrar afastados de quaisquer acumulações superficiais de água no interior da corta;
- Como medida de prevenção relativamente a derrames acidentais de substâncias contaminantes (óleos e lubrificantes), todos os trabalhadores da pedreira encontram-se instruídos para que, caso se detete algum derrame, o responsável da pedreira seja imediatamente avisado, o

equipamento enviado para reparação e a área contaminada seja confinada, retirada e recolhida por empresa credenciada a fim de ser processada em destino final apropriado.

Na fase de desativação (encerramento), ter-se-á de assegurar a construção de valas perimetrais de drenagem que impeçam o escoamento de quaisquer águas pluviais exteriores à área vedada e que possam carrear substâncias poluentes para a massa de água artificial.

Ainda na fase de desativação, deverá ser assegurado que nas zonas de oficina ou de manutenção de máquinas e equipamentos e nas zonas destinadas ao armazenamento de lubrificantes não existirá contaminação do solo por quaisquer tipo de substâncias poluentes, sendo que, após demolição, todos os materiais que tenham estado em contacto com essas substâncias serão separados e encaminhados para aterro controlado.

Poder-se-á ainda projetar uma zona de lazer e, ou de observação de aves associada ao espelho de água, potenciando assim o usufruto desta área, com um novo tipo de utilização.

4.3.3. Solos

A medida de minimização mais importante para o fator ambiental Solos e Uso do Solo, consiste na implementação do PARP, onde são preconizadas ações de preservação e reconstituição do solo afetado e a sua subsequente revegetação com espécies autóctones.

As atividades de preservação e reconstituição do solo consistirão na decapagem da camada superficial das áreas a intervencionar e posterior armazenamento em pargas, devidamente cuidadas e mantidas. Esses solos serão depositados sobre os materiais modelados e compactados, servindo de substrato para a implantação da vegetação.

Quanto ao uso do solo, destaca-se que a implementação eficiente do PARP permitirá a reconversão da área intervencionada para uma área sustentável do ponto de vista ambiental, minimizando impactes negativos gerados ainda durante a fase de exploração e reconvertendo-os, globalmente e a longo prazo, num impacte positivo significativo e permanente.

Nesse sentido, sempre que seja necessário proceder à decapagem dos solos, nomeadamente, no âmbito da abertura de caminhos, infraestruturações ou escavações, deverá ser garantido o armazenamento e preservação da camada superficial decapada, correspondente às terras vegetais com maior capacidade produtiva (com maior teor em matéria orgânica em minerais), de modo a serem utilizadas na recuperação paisagística das áreas intervencionadas.

O armazenamento deverá ser efetuado em pargas, que deverão apresentar uma estrutura estreita, comprida e com uma altura nunca superior a 2,00 m, com o cimo ligeiramente côncavo para uma boa infiltração da água. As mesmas deverão ser semeadas com tremocilha ou abóbora à razão de 3 g/m^2 para evitar o aparecimento de ervas infestantes e melhor conservar esses solos.

Deverá ainda garantir-se o manuseamento, em local adequado, de produtos como os óleos, os combustíveis e os lubrificantes, uma vez que o eventual derrame 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 silvícola sustentável, associado a um espelho de água, minimizando impactes negativos, gerados durante a fase de exploração e reconvertendo-os, globalmente e a longo prazo, num impacte positivo significativo e permanente. Permitindo que possa vir

a ter a médio prazo um uso zona de lazer e, ou de observação de aves associada ao espelho de água, potenciando assim o usufruto desta área.

4.3.4. Qualidade do ar

As partículas em suspensão constituem o principal poluente atmosférico emitido pelos trabalhos de exploração da pedreira "Avarela". Este poluente será gerado por ressuspensão a partir dos acessos (asfaltados ou não), tendo-se concluído que existe a possibilidade de limitar as suas emissões. Face a essa conclusão recomenda-se o controlo das emissões fugitivas de partículas provenientes dos caminhos não asfaltados no interior e no acesso da pedreira, recorrendo à rega por aspersão de água, essencialmente no semestre seco.

Os resultados apresentados na avaliação de impactes ambientais demonstram que a aspersão de água nos acessos não pavimentados poderá conduzir à redução significativa das emissões de partículas. A implementação desta medida deverá contribuir para o cumprimento dos limites impostos pelo Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de Setembro, o que será validado através da execução do Plano de Monitorização proposto no presente EIA.

Relativamente ao transporte dos materiais, deverá ser dada especial atenção ao controlo do estado de conservação e de limpeza das viaturas utilizadas.

4.3.5. Ambiente sonoro

Da análise de impactes realizada conclui-se que os valores limite estabelecidos pela legislação para as atividades ruidosas permanentes serão cumpridos em todos os pontos considerados, tendo em conta que ainda não estão delimitadas as zonas sensíveis e mistas.

Pelo exposto, considera-se que não é necessário o estabelecimento de quaisquer medidas de minimização do ruído produzido pelos trabalhos. No entanto, destaca-se que os equipamentos a utilizar nos trabalhos deverão cumprir os requisitos do Decreto-Lei nº76/2002, de 26 de Março relativo à emissão de ruído, devendo também ser evitada a utilização de máquinas que não possuam indicação da sua potência sonora, garantida pelo fabricante.

4.3.6. Vibrações

Na sequência da avaliação efetuada verifica-se que não será previsível a ocorrência de impactes negativos ao nível das vibrações induzidas pelos desmontes do maciço rochoso, sobre os receptores sensíveis identificados na envolvente da pedreira, sendo garantido que os valores de vibração de pico não irão exceder os 5 mm/s (valor que é cerca de 1/3 o valor limite definido pela NP 2074). Para tal está definido que todos os desmontes a realizar a distâncias inferiores a 100 m de construções a proteger utilizarão uma carga máxima de 10 kg por furo.

Caso surjam situações de incomodidade deverão ser tomadas medidas de minimização específicas que deverão ser eminentemente preventivas em detrimento de medidas corretivas. Relativamente a essas medidas preventivas, as intervenções poderão, por exemplo, passar pelo redimensionamento dos diagramas de fogo, baixando a quantidade de explosivo por furo, o tipo de explosivo, a proporção dos diferentes tipos de explosivo, o sistema de retardo e a malha de perfuração.

4.3.7. Ecologia

No caso do factor ambiental Ecologia, foram identificados valores naturais com importância ecológica na área a intervencionar que por serem afetados dão origem a impactes negativos significativos resultantes da implementação do Projeto da pedreira "Alvarela". Neste contexto, as medidas apontadas para este fator ambiental incluem, para além das medidas gerais do projeto, que visam minimizar impactes negativos relativos a mais do que um factor ambiental, medidas específicas direcionadas para os valores ecológicos tais como:

- Efetuar um acompanhamento ambiental da exploração que valide e verifique da implementação das medidas propostas;
- Limitar a destruição do coberto vegetal às áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos e aproveitar o maior número de árvores e arbustos, bem como plantar e/ou adensar uma faixa arbórea que funcionará como cortina de retenção de poeiras nos limites da exploração. Para possíveis plantações devem ser utilizadas espécies autóctones de crescimento rápido ou uma solução alternativa com material artificial que se possa depois retirar;
- A biomassa vegetal e outros resíduos resultantes destas atividades devem ser removidos e devidamente encaminhados para destino final, privilegiando-se sempre que possível a sua reutilização;
- Planear as atividades de desmatação de modo a evitar a sua realização nos períodos mais sensíveis para a fauna com elevado valor conservacionista, ou seja, coincidente com a época de reprodução da maioria das espécies (entre 15 de março e 30 de junho);
- Iniciar a recuperação paisagística o mais rapidamente possível logo que terminem as operações nos terrenos intervencionados. Desta forma previne-se a erosão dos solos e a sua infestação por espécies exóticas;
- Incluir no restabelecimento e recuperação paisagística, espécies do seguinte elenco florístico, distribuindo-as de acordo com as caraterísticas dos locais a recuperar:
  - Árvores: *Quercus faginea* (carvalho-cerquinho) e *Quercus suber* (sobreiro);
  - Arbustos: *Arbutus unedo* (medronheiro), *Calluna vulgaris* (torga-ordinária), *Cistus albidus* (roselha-maior), *Cistus salvifolius* (saganho-mouro), *Genista triacanthos, Genista tournefortii, Daphne gnidium* (trovisco), *Erica scoparia subsp. scoparia* (urze-das-vassouras), *Lonicera implexa* (madressilva), *Quercus coccifera* (carrasco), *Viburnum tinus, Rhamnus alaternus* (sanguinho-das-sebes) e *Rosmarinus officinalis* (alecrim);
  - Herbáceas: Euphorbia *characias, Antirrhinum linkianum* (bocas-de-lobo), *Ferula communis, Salvia sclareoides*, *Dittrichia viscosa*, *Festuca ampla, Dactylis glomerata, Brachypodium phoenicoides, Achillea ageratum* e *Anthyllis vulneraria*.
- Desenvolver ações de manutenção nas áreas em recuperação, com 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 das comunidades vegetais;
- Os desmontes com explosivos e as ações de desmonte a realizar nos meses de Março, Abril, Maio e Junho, devem ser acompanhadas por um ornitólogo (técnico especialista em aves) que deverá visitar o local antes dos rebentamentos e do desmonte, de modo a apurar se ocorre nidificação no local e onde se situam os ninhos. Caso se verifique a presença de nidificação de espécies de aves na área a afetar deve-se reconsiderar a alteração do local de desmonte, de forma a preservar as posturas/crias já instaladas.

- Promover a realização de um **Plano de Exclusão** (Anexo V) dirigido aos quirópteros, a realizar pelo Proponente, com a participação de um técnico especializado (especialidade quirópteros) e que inclua:
  - Primeira fase de levantamentos para apurar a ocupação das cavidades da área de projeto logo após o licenciamento, antes de se iniciar o projeto;
  - Levantamentos dirigidos para apurar a ocupação das cavidades de cada uma das frentes de lavra antes destas serem alvo de detonações e/ou desmontes;
  - Tapar ou vedar o acesso à entrada das cavidades (*e.g.* com uma tela) que se pretendem desmontar a curto prazo, processo que se realizará após a saída dos animais, ao início da noite com a confirmação dessa saída por um técnico especialista em morcegos.
- Promover, quer pela inclusão no PARP, quer através de ações complementares a este, a conservação de galerias idênticas às encontradas atualmente, nomeadamente através da manutenção das que se localizem acima da cota de enchimento da lagoa preconizada no PARP.

4.3.8. Paisagem

As medidas de minimização dos impactes visuais e paisagísticos resultantes das atividades da pedreira "Avarela" 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;
- Promoveu-se a minimização das alterações à morfologia do território nas áreas a recuperar através do seu aterro com estéreis resultantes da exploração, a que se seguirá, a reposição das terras de cobertura e o restabelecimento de um coberto vegetal autóctone;
- O elenco florístico selecionado corresponde, na sua maioria, à vegetação local, a fim de garantir a renaturalização do espaço;
- Está previsto que a recuperação paisagística da pedreira se inicie de imediato em todas as áreas onde a exploração terminou, recorrendo ao aterro e modelação com materiais provenientes das escombreiras existentes, sobrepondo uma camada de terra vegetal e posterior revestimento vegetal;
- A recuperação paisagística será também concomitante com o avanço da lavra, ou seja, sempre que se atinjam, em cada fase da exploração, as cotas finais da lavra, permitindo dessa forma, que a superfície total decapada seja apenas a necessária à atividade da indústria extrativa no dado momento.

Para a fase de desativação, considera-se essencial que a implementação do PARP só seja dada como completamente concluída, após vistoria que comprove a reconversão de todas as áreas afetadas no decurso da atividade extrativa.

4.3.9. Sócio-economia

Deverá ser dada preferência à população local nos eventuais empregos criados na pedreira "Avarela", com o objetivo de reduzir os níveis de desemprego e permitir uma maior aceitação da incomodidade associada à implementação do projeto por parte da população local.

Serão adotadas as medidas de minimização de ruído, qualidade do ar e vibrações definidas nos respetivos capítulos específicos. De igual modo, serão adotadas medidas de proteção individual dirigidas aos trabalhadores mais expostos as vibrações e à poluição sonora e atmosférica, resultante da exploração de acordo com as normas legais em vigor.

Será colocada sinalética de trânsito vertical e horizontal adequada na entrada e saída de veículos afetos à exploração da pedreira no entroncamento do acesso à pedreira com a EM 1408 a rua Mato da Cruz, de forma a ordenar e compatibilizar o tráfego de veículos pesados afetos à exploração com o tráfego quotidiano registado nessas vias.

A circulação de veículos pesados junto a aglomerados populacionais, ou no interior destes, irá 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.

4.3.10. Património arqueológico e arquitetónico

A minimização dos impactes do Projeto devem ter como referência as medidas que se definem seguidamente e que estão resumidas no Quadro IV.13. Importa ainda referir que as Medidas de Minimização foram definidas sobre a fotografia aérea e o levantamento topográfico da AI (Figura IV.9).

- MEDIDA 1. Inclusão das ocorrências identificadas na AI e ZE (Oc. 1 a 21) no condicionamento do Plano de Lavra.

- MEDIDA 2. Acompanhamento integral e contínuo, por um arqueólogo, dos trabalhos correspondentes à fase de descubra, com efeito preventivo em relação à afetação de vestígios arqueológicos incógnitos.

  Tal acompanhamento consiste na observação, por arqueólogo, das operações que envolvam a remoção e o revolvimento de solo (desmatação e decapagens superficiais em ações de preparação ou regularização do terreno) e escavação até ao interface com o substrato geológico / gesso. 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.

- MEDIDA 3. De acordo com o quadro legal vigente, o proprietário ou o responsável pela exploração deverá obrigatoriamente comunicar à Direção-Geral do Património Cultural, o eventual aparecimento de vestígios arqueológicos, devendo fazê-lo de imediato, no sentido de serem acionados os mecanismos de avaliação do seu interesse arqueológico.

Quadro IV.13 - Medidas Gerais de Minimização.

INCIDÊNCIA	FASE	La Aj	PC	Pr	Ac	So Es	Co	Si	Rg	Vi Mo	Va	Ou	NM
Medidas Gerais	Preparação		**PC (1)**		**Ac (2)**								
	Exploração											**Ou (3)**	
	Desativação												**NM**

LEGENDA

Projeto = Elaboração do Projeto; **La** = localização alternativa; **Aj** = ajustamento do Projeto; **PC** = inclusão em planta de condicionantes da lavra; **Pr** = Prospecção; **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.

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, S.A. desenvolveu um Índice de Avaliação com o objetivo de responder à exigência do Decreto-Lei 151-B/2013, de 31 de Outubro, cujo procedimento se passa a descrever.

5.2. DESCRIÇÃO

5.2.1. Identificação do Fator Ambiental

Esta seleção é efetuada tendo como base a análise realizada no Estudo de Impacte Ambiental. Tipicamente, os descritores a considerar serão:

- Clima;
- Geologia e Geomorfologia;
- Recursos Hídricos Superficiais;
- Recursos Hídricos Subterrâneos;
- Qualidade das Águas;
- Qualidade do ar;
- Ambiente Sonoro;
- Vibrações;
- Flora, Vegetação e Habitats;
- Fauna e biótopos;
- Património Arqueológico e Arquitetónico;
- Solos e Uso Atual do Solo;
- Paisagem;
- Socio-economia;
- Ordenamento do Território.

5.2.2. Ponderação do Fator Ambiental

A cada Fator Ambiental será atribuída uma ponderação que deverá refletir a relevância do fator para o projeto em estudo, tendo em consideração as suas características, o local de implantação e a envolvente.

Ponderação do fator ambiental	Nível
Fator pouco relevante (utilizado para caracterizar o aspeto ambiental)	**1**
Fator relevante para a tomada de decisão	**2**
Fator crítico para a tomada de decisão	**3**

5.2.3. Identificação da ação de projeto que gera o impacte

Em cada fator ambiental deverá ser identificada a(s) ação(ões) de projeto que gera(m) impacte(s).

5.2.4. Fase de desenvolvimento do projeto

Deverá ser identificada a fase de desenvolvimento do projeto em que ocorre a ação impactante (fases de construção, exploração, desativação ou acidente).

5.2.5. Parâmetros da ação de projeto

Neste campo deverá ser caracterizada a ação do projeto, tendo por objetivo atribuir um valor de Intensidade, determinado através da seguinte expressão:

Intensidade (I) (FxQ)

Em que:

Frequência (F): Para determinar qual o valor a atribuir, tem que se analisar a atividade que origina o aspecto considerado, o tipo de operação que se está a realizar assim como a frequência da sua ocorrência.

Quantidade (Q): Atribuição da pontuação para a determinação da maior ou menor emissão, descarga ou quantidade associadas a uma ação de projeto.

Frequência (F)	Nível
Ação de Projeto que se verifica (ou podem se verificar) pelo menos uma vez por ano	**1**
Ação de Projeto que se verifica várias vezes por ano durante o funcionamento	**2**
Ação de Projeto que se verifica de forma contínua.	**3**

Quantidade (Q)	Nível
Ação de Projeto que se caracteriza por uma quantidade presente ou emitida muito reduzida	**1**
Ação de Projeto que se caracteriza por uma quantidade presente ou emitida moderada	**2**
Ação de Projeto que se caracteriza por uma quantidade presente ou emitida muito elevada	**3**

5.2.6. Identificação dos Potencias Impactes Ambientais associados às ações de projeto identificadas

A cada ação de projeto deve corresponder pelo menos um impacte ambiental, ou seja, uma alteração provocada no meio ambiente, independentemente de ser positivo ou negativo.

5.2.7. Avaliação da significância dos Impactes Ambientais

Tipo

Os impactes são avaliados quanto ao seu "Tipo", como:

- Impacte Negativo – ação de projeto com incidência negativa no ambiente
- Impacte Positivo – ação de projeto com incidência positiva no ambiente
- Impacte Direto – impacte que resulta de forma direta da ação de projeto
- Impacte Indireto - impacte que resulta de forma indireta da ação de projeto

Caracterização

Probabilidade de Ocorrência (P)	Nível
Remota	1
Baixa (provável, mas nunca ocorreu no tempo de existência da empresa)	2
Moderada (provável, já ocorreu)	3
Elevada (já ocorreu várias vezes associado a aspectos que ocorrem de forma periódica)	4
Muito Elevada (ocorre frequentemente ligado a aspectos que se realizam de forma contínua)	5

Magnitude (M)	Nível
Impacte negligenciável	1
Baixo impacte no ambiente	2
Impacte moderado para o ambiente	3
Elevado impacte para o ambiente e/ou alerta para a saúde (com incumprimento legal)	4
Impacte muito elevado para o ambiente e/ou para a saúde das populações	5

Duração (D)	Nível
O impacte termina quando cessa a fonte emissora	1
A duração do efeito é da ordem de grandeza de dias	2
A duração do efeito é da ordem de grandeza de meses ou superior	3

Extensão da zona afetada (E)	Nível
Afeta a zona restrita à ocorrência	1
Local, com incidência num raio de 2 Km	2
Regional, com incidência ao nível da área do concelho	3
Global, com incidência ao nível nacional ou refletindo uma preocupação internacional	4

5.2.8. Cálculo da significância

A metodologia de avaliação dos Impactes Ambientais baseia-se numa análise matricial, valorizando-se, por um lado, as características intrínsecas da ação de projeto impactante e por outro a magnitude dos seus efeitos ou impactes.

Metodologia para cálculo da significância:

- Determina-se o valor da matriz Frequência x Quantidade para o 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 afectada).

$$(I \times P) + (I \times M) + (I \times D) + (I \times E)$$

- Somam-se os 4 valores obtidos supra obtendo-se o valor associado ao impacte ambiental.

$$(I \times P) + (I \times M) + (I \times D) + (I \times E)$$

5.2.9. Escala de Valor

O valor final do Índice de Avaliação Ponderada de Impactes Ambientais enquadra-se numa escala cujo mínimo é 0 e o máximo é 100. Para tal, o valor total obtido em cada fator ambiental identificado será multiplicado pela Ponderação atribuída a esse fator. 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 determinada um valor superior a 85 determina a não execução do Projeto

5.2.10. Resultado

A aplicação da metodologia descrita anteriormente resulta no Índice apresentado no Quadro IV.14. Da análise desse quadro é possível verificar que os principais impactes negativos ocorrem nos fatores Qualidade do Ar, Ambiente Sonoro, Vibrações, Fauna e Biótopos e Paisagem e que o principal impacte positivo ocorre sobre o fator Socio-Economia. O valor final do Índice Ponderado de Avaliação de Impactes Ambientais do projeto de ampliação da pedreira "Avarela" é de 31 o que demonstra que o projeto poderá ser executado, desde que cumpridas as medidas de minimização propostas.

Quadro IV.14 - Índice Ponderado de Avaliação de Impactes Ambientais.

#	1. Fator Ambiental	2. Ponderação do Fator Ambiental	3. Ação de projeto que gera impacte	4. Fase de desenvolvimento do Projeto				5. Parâmetros da Ação de projeto			6. Potencial Impacte Ambiental	7. Avaliação da Significância dos Impactes								8. Mitigação		9. Resultado (Significância)	NS	S	9. Monitorização		10. Medidas de Minimização
												Tipo				Caracterização										
				Const	Explo	Enc.	Acid.	F	Q	I		Pos	Neg	D	InD	P	M	D	E	NM	M				Sim	Não	
1	Clima	1	Emissão de gases de combustão dos motores dos equipamentos e viaturas	X	X	X		3	1	3	Aumento do efeito de estufa		X	X		1	1	3	4	X		27	X			X	
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	Capitulo IV 4
3			Desmatação	X				2	1	2	Redução da Evapotranspiração		X	X		1	1	1	1		X	8	X			X	
4	Geologia e Geomorfologia e património geológico	1	Desmatação e decapagem	X				2	1	2	Aumento dos processos erosivos		X	X		3	1	1	1		X	12	X			X	
5			Desmonte		X			3	2	6	Destruição do relevo		X	X		1	1	1	1	X		24	X			X	
6					X			3	2	6	Destruição das formações geológicas		X	X		1	1	1	1	X		24	X			X	Capitulo IV 4
7					X			3	2	6	Instabilidade e subsidência do maciço		X	X		1	1	1	1		X	24	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	Capitulo IV 4
9	Recursos Hídricos Subterrâneos	2	Desmonte			X		2	1	2	Alteração nível freático		X	X		3	1	3	1		X	32	X		X		Capitulo IV 4
10	Qualidade das águas superficiais	1	Desmatação e decapagem	X				2	1	2	Arrastamento de sólidos para as linhas de água		X	X		1	1	1	2		X	10	X			X	
11			Desmonte		X			3	2	6	Arrastamento de sólidos para as linhas de água		X	X		1	1	1	2		X	30	X			X	Capitulo IV 4
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	2	Desmatação e decapagem	X				2	1	2	Arrastamento de sólidos para as águas subterrâneas		X	X		2	1	1	2		X	24	X		X		
14			Desmonte		X			3	2	6	Arrastamento de sólidos para as águas subterrâneas		X	X		2	1	1	2		X	72	X		X		Capitulo IV 4
15			Derrame acidental de combustíveis e lubrificantes				X	1	1	1	Contaminação das águas		X	X		1	3	1	1		X	12	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	12	X		X		
17	Solos e Ocupação actual do solo	1	Desmatação e decapagem	X				2	1	2	Alteração da estrutura interna dos solos		X	X		3	2	1	1		X	14	X			X	Capitulo IV 4
18			Derrame acidental de combustíveis e lubrificantes				X	1	1	1	Contaminação dos solos		X	X		1	3	1	1		X	6	X			X	
19			Armazenamento de solos em pargas	X				1	1	1	Preservação dos solos	X		X		4	3	2	1		X	10	X			X	
20			Utilização das pargas na recuperação paisagística			X		2	1	2	Reposição dos solos	X		X		4	3	3	1		X	22	X			X	
21	Qualidade do Ar	2	Desmatação e decapagem	X				2	1	2	Emissão de PM10		X	X		3	3	2	2		X	40	X				Capitulo IV 4
22			Desmonte		X			3	2	6	Emissão de PM10		X	X		3	3	2	2		X	120		X	X		
23			Modelação			X		2	1	2	Emissão de PM10		X	X		3	3	2	2		X	40	X		X		
24			Expedição de produtos		X			3	2	6	Emissão de PM10		X	X		3	3	2	3		X	132		X	X		
25			Recuperação paisagística			X		2	1	2	Redução da emissão de PM10	X		X		3	2	3	2		X	40	X		X		
26	Ambiente sonoro	2	Desmatação e decapagem	X				2	1	2	Emissão de ruído		X	X		3	2	1	1		X	28	X				Capitulo IV 4
27			Desmonte		X			3	2	6	Emissão de ruído		X	X		3	2	1	1		X	84		X	X		
28			Modelação			X		2	1	2	Emissão de ruído		X	X		3	2	1	1		X	28	X		X		
29			Expedição de produtos		X			3	2	6	Emissão de ruído		X	X		3	3	1	2		X	108		X	X		
30	Vibrações	2	Desmonte		X			3	2	6	Emissão de vibrações		X	X		3	2	1	1		X	84		X	X		Capitulo IV 4
31	Flora, Vegetação e Habitats	1	Desmatação	X				2	1	2	Remoção da flora e vegetação		X	X		4	5	3	1		X	26	X			X	
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	Capitulo IV 4
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	2	Desmatação	X				2	2	4	Perca de biótopos		X			4	5	3	1		X	104		X	X		
38				X				2	2	4	Aumento da pressão antrópica		X			4	4	3	1		X	96		X	X		
39			Desmonte		X			3	2	6	Aumento da pressão antrópica		X			4	4	3	1	X		144		X	X		Capitulo IV 4
40			Expedição de produtos		X			3	2	6	Afetação de biótopos		X			2	2	1	1		X	72	X			X	
41			Recuperação paisagística			X		2	1	2	Reposição e criação de biótipos	X				3	4	3	1		X	44	X			X	
42	Paisagem	2	Desmatação e decapagem	X				2	1	2	Introdução de novos elementos na paisagem		X			4	4	3	2		X	52	X			X	
43			Desmonte		X			3	2	6	Alteração morfológica da paisagem		X			4	4	3	2		X	156		X		X	Capitulo IV 4
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	Desmatação	X				3	2	6	Manutenção de postos de trabalho diretos e indiretos	X		X	X	4	3	1	3		X	198		X		X	
46					X			3	2	6	Afectação da qualidade de vida das populações		X	X	X	3	3	1	2		X	162		X		X	Capitulo IV 4
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	Afectação da qualidade de vida das populações		X	X	X	3	3	1	2		X	162		X		X	Capitulo IV 4
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	Afectação 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	1	Execução do projeto	X	X	X		3	2	6	Cumprimento de IGT e Servidões	X		X		5	4	1	1		X	66	X			X	Capitulo IV 4
53	Património Arqueológico e Arquitectónico	1	Execução do projeto	X	X			3	2	6	Afectação de ocorrências patrimoniais		X	X		3	3	3	1		X	60	X		X		Capitulo IV 4
												TOTAL										**31**					

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. No entanto, destacam-se aqui os aspetos incontornáveis que foram detetados nas avaliações dos fatores ambientais Qualidade da Água e Qualidade do Ar:

- a ausência de estações da rede nacional de monitorização da qualidade das águas no local, o que implica a inexistência de séries temporais de parâmetros de qualidade, com base nas quais pudessem ser analisadas tendências e eventuais desvios;
- 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;
- a carência de estudos científicos sobre os impactes que as explorações têm a médio e a longo prazo sobre a fauna (impactes locais e impactes cumulativos);
- quanto ao património arqueológico e construído, a principal adversidade prendeu-se com as dificuldades de visibilidade da superfície do solo, devido ao denso coberto vegetal existente na área.

Página intencionalmente deixada em branco



V. PLANO DE MONITORIZAÇÃO

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 da pedreira bem como as medidas de minimização 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 de análise expeditas 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 recursos hídricos subterrâneos, qualidade das águas, a qualidade do ar, o ambiente sonoro, as vibrações 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 processo 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).

No Quadro IV.15 apresentam-se os trabalhos de monitorização a realizar para os vários fatores ambientais considerados relevantes para o presente projeto.

Quadro IV.15 - Plano de Monitorização a implementar.

FATOR 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
REC HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	Nível freático	Furos de captação existentes ("100879" e "86271")[1] Figura V.1	Os níveis hidrostáticos do furo de captação produtivo deverão ser medidos após repouso de exploração de 12 horas com recurso a sonda de medição de níveis. Esta última, deverá ser introduzida em tubo guia[2] (exclusivo para esta função) preso à coluna de impulsão da água.	Trimestral	Rebaixamento do nível hidrostático	Implementação ou revisão do projeto, consoante a tipologia detetada	Fases de exploração e de desativação do Projeto. 17 anos
QUALIDADE DAS ÁGUAS	Condutividade elétrica; pH e, Sólidos suspensos totais (SST)	No local de descarga na linha de água envolvente Figura V.1	Condutividade elétrica e pH – Equipamento portátil; - Sólidos suspensos totais - Centrifugação, secagem a 105ºC e pesagem ou, filtração através de membrana filtrante de 0,45 mm, secagem a 105ºC e pesagem.	Bimensal	Desvio significativo de concentrações consideradas normais e expectáveis para o local	Implementação ou revisão do projeto, consoante a tipologia detetada	Fases de exploração e de desativação do Projeto. 17 anos
QUALIDADE DO AR	Concentração de partículas em suspensão PM10 ($\mu g/m^3$)	Os 2 pontos de amostragem (Figura V.1) 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 (Mai. a Set.) Somatório dos períodos de medição ≥ 7 dias e colheitas de 24 h.	Valores limite estabelecidos pelo Decreto-Lei nº 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 $\mu g/m^3$) 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. 17 anos
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 recetores (Figura V.1)	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. 17 anos
VIBRAÇÕES	Velocidade de vibração de pico	Junto das estruturas civis mais próximas da área de exploração (devendo o sismógrafo ser colocado no ponto de monitorização definido que se encontre mais próximo do local do desmonte Figura V.1)	Com recurso a um sismógrafo digital com um transdutor triaxial	Sempre que sejam efetuados desmontes com explosivos	Cumprimento da NP 2074, de 1983	Os desmontes a realizar para distâncias inferiores a 100 m de construções a proteger não utilizarão uma carga superior a 10 kg por furo; Reforço da inspeção sobre a quantidade de explosivo a utilizar; Redimensionamento do diagrama de fogo.	Fase de exploração do Projeto 15 anos

[1] As captações não são propriedade da SOGERELA.

[2] Tubo de polietileno de alta densidade, com diâmetro mínimo de polegada e um quarto, fechado no fundo e com pequenos rasgos laterais junto ao fundo para entrada de água.

FATOR 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
PATRIMÓNIO	Existência de vestígios arqueológicos nas áreas dos carsos ou na camada superficial do solo.	Áreas recém-desmatadas ou decapadas e das primeiras escavações de exploração	Acompanhamento dos trabalhos de desmatação e decapagem	Sempre que for efetuada uma desmatação ou decapagem	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 15 anos

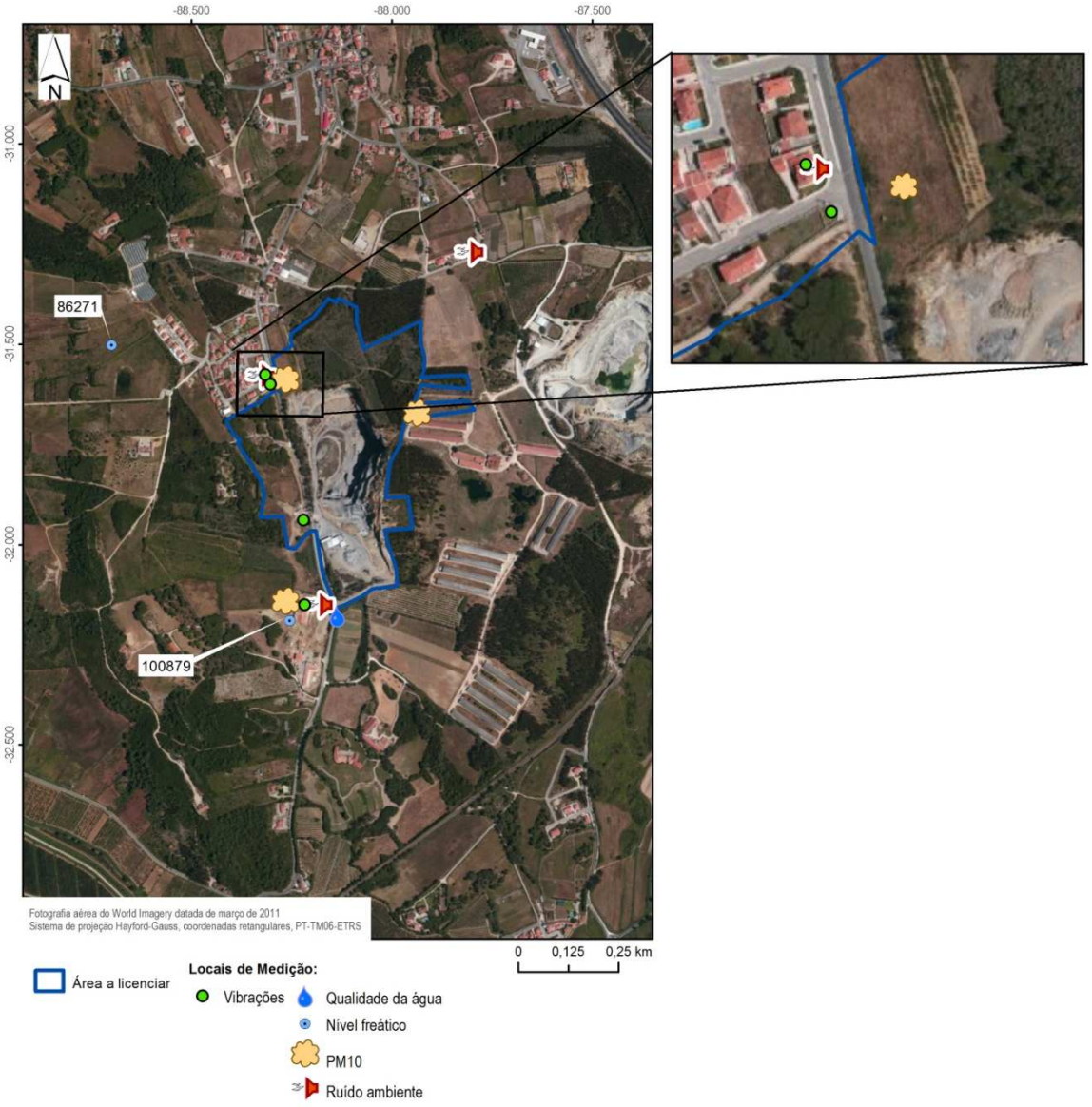


Figura V.1 - Ponto de amostragem de Nível Freático, Qualidade da água, PM 10, Ruído e Vibrações.

1.3. 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. Deverão ser produzidos com a periodicidade estabelecida para as atividades a que se referem e mantidos na pedreira, para que possam ser consultados, em qualquer momento, pelas entidades com competência de fiscalização.

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 neste Plano de Pedreira. Serão elaborados a partir da informação de base fornecida pelos relatórios parcelares e deverão reportar-se, pelo menos, a um ciclo completo do programa de monitorização, pelo que se preconiza que sejam realizados e enviados para a entidade licenciadora, com uma periodicidade anual.

Os **relatórios de monitorização extraordinários** deverão ser elaborados e enviados para a entidade licenciadora 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.

1.4. REVISÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Este plano de monitorização deverá apresentar a agilidade necessária para se adaptar a um quadro de referência sempre renovado pelo conhecimento carreado por sucessivas campanhas de amostragem e pela interpretação de novos dados. Essa capacidade de autorregulação será fundamental para garantir a continuação da sua eficácia, principalmente se se considerar a extensão temporal da execução do projeto.

Neste âmbito, a revisão do plano de monitorização poderá decorrer da necessidade da sua adequação à evolução, a médio e a longo prazo, das condições que determinaram a sua elaboração, nomeadamente:

- Da alteração dos pressupostos que sustentaram a elaboração do projeto e que, consequentemente, possam alterar a avaliação de impactes ambientais agora efetuada;
- Da deteção de impactes negativos com natureza ou magnitude distintas daqueles que foram previstos neste documento;
- Da constatação do desajustamento entre as ações de monitorização e os objetivos estabelecidos;
- Da alteração do quadro legal aplicável;
- Da obsoletização dos meios técnicos preconizados;

As eventuais propostas de revisão do programa de monitorização deverão ser devidamente fundamentadas e incluídas nos relatórios de monitorização a apresentar à entidade licenciadora.



VI. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

1. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

A pedreira de gesso "Avarela" situa-se nas imediações da localidade de Avarela, na freguesia União das freguesias de Santa Maria, São Pedro e Sobral da Lagoa, concelho de Óbidos.

A pedreira "Avarela" iniciou a exploração em 1921 e encontra-se licenciada na Direção Regional da Economia de Lisboa e Vale do Tejo (DRE-LVT) sob o n.º 21, sendo o titular da licença de exploração a empresa SOGERELA.

A SOGERELA centra a sua atividade na exploração e comercialização de gesso, tendo como principais clientes as cimenteiras que utilizam o gesso como aditivo na produção de cimento, e os agricultores que utilizam o gesso para corrigir a drenagem e melhora a composição dos solos agrícolas.

Tendo presente a necessidade de assegurar reservas, que permitam a continuidade da exploração e a viabilidade da empresa, a SOGERELA pretende proceder ao licenciamento da ampliação da pedreira "Avarela". A área total a licenciar será de 22,65 ha dos quais 15,20 ha já se encontram licenciados, o que resulta numa ampliação de cerca de 7,45 ha.

Com o licenciamento da ampliação da pedreira "Avarela", as atividades de extração de gesso decorrerão num período de 15 anos, e as de recuperação paisagística por 17 anos, concomitantemente com a lavra. Existirá, ainda, um período de 2 anos subsequente à desativação da pedreira, relacionado com as atividades de monitorização do aterro e de manutenção da recuperação paisagística.

A elaboração do Plano de Pedreira e do EIA decorreu de forma simultânea e interativa, pelo que os dados, resultados e recomendações de ambos os documentos foram sendo sucessivamente integrados e conciliados. Assim, o objetivo da elaboração destes dois estudos foi constituir um instrumento de planeamento e de execução das atividades, bem como identificar os principais impactes ambientais positivos e negativos associados à exploração da pedreira "Avarela". Acresce que, com estes elementos, a SOGERELA fica dotada de informação que lhe permitirá efetuar uma adequada Gestão Ambiental da implementação do projeto, de forma a maximizar o equilíbrio entre a área de inserção da pedreira e o meio biofísico, cultural e social que o irá enquadrar.

Com a implementação do Plano de Pedreira em avaliação no presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) e cumprindo as medidas de minimização preconizadas os impactes ambientais remanescentes (impactes residuais) verão, em muitos dos fatores ambientais analisados, o seu significado e magnitude, reduzidos. Salienta-se, mais uma vez, que a conceção do Plano de Pedreira e a elaboração do EIA decorreram em paralelo e de uma forma concomitante, pelo que o projeto avaliado já integra a maioria das medidas de minimização conceptuais consideradas adequadas.

Da análise e cruzamento da informação relativa à situação atual da área de intervenção, bem como da sua previsível evolução na ausência de projeto, com as diretrizes e opções tomadas no Plano Pedreira, concluiu-se que os fatores ambientais relevantes neste EIA são a Qualidade do ar, o Ambiente sonoro, as Vibrações, 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 da pedreira "Avarela" encontra-se inserida numa zona já afectada pela atividade extrativa há quase um século. A área envolvente é constituída essencialmente pela povoação da Avarela, explorações avícolas, explorações agrícolas e explorações florestais de eucaliptos de reduzida dimensão. Assim, os impactes previstos, e que terão maior significado sobre os recursos naturais, dizem respeito sobretudo à fase de exploração e correspondem às próprias ações de extração do gesso uma vez que estas operações implicam a emissão de poeiras, ruído e vibrações, o que irá afetar as populações existentes na envolvente.

No entanto, 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 ainda a instalação de cortinas arbóreo-arbustivas ao longo dos limites com maior acessibilidade visual, contribuindo para a mitigação dos impactes visuais e paisagísticos.

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.

Sobre o Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística interessa ainda mencionar que será efetuada a modelação final da área da pedreira com os estéreis resultantes da exploração e introduzida vegetação tradicional da região e consequentemente, adaptada às condições edafo-climáticas locais. A proposta de recuperação prevê ainda a manutenção, na base da corta, de uma área com uma lagoa e árvores típicas das galerias ripícolas da região, a qual, contribuirá para o aumento da biodiversidade e significativo incremento estético e visual da área pós-exploração.

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, qualidade das águas, a qualidade do ar, o ambiente sonoro, as vibrações e o património, por especificidade da avaliação realizada no presente EIA estando estes procedimentos consubstanciados no Plano de Monitorização do presente documento e no Plano de Pedreira.

De acordo com a avaliação da equipa técnica que executou este EIA, não é previsível que o projeto da pedreira "Avarela" venha a induzir impactes ambientais negativos tão significativos que o possam inviabilizar. De facto, os principais impactes negativos identificados sobre os sistemas biofísico e socioeconómico terão, predominantemente, incidência local e caráter temporário, uma vez que só se farão sentirmos durante a fase de exploração. Os principais impactes negativos, ocorrentes sobre os fatores socioeconómicos serão minimizados pelas medidas de projeto e de minimização preconizadas. Importa ainda referir que os impactes negativos identificados resultam essencialmente das operações da pedreira que geram ruído, poeiras e vibrações, causando incomodidade sobre as populações da envolvente, contudo os limites legais e de segurança estabelecidos são atualmente, como o serão no futuro, cumpridos integralmente.

Quanto aos impactes positivos associados ao projeto, estes relacionam-se ainda com a componente socioeconómica, sendo muito significativos à escala local, pela criação de emprego direto e indireto, contribuindo eficazmente para a diversificação do tecido económico local. No âmbito nacional, a continuidade da produção da pedreira "Avarela" será determinante para a manutenção da balança comercial Portuguesa uma vez que se manterá a autossuficiência na produção desta *commodity,* garantindo-se que não será necessário proceder à importação de gesso para abastecimento da indústria cimenteira, sendo este impacte positivo indireto decorrente do licenciamento da ampliação da pedreira

Salienta-se contudo que os impactes positivos mais significativos resultantes da implementação do projeto de ampliação da pedreira "Avarela" decorrem da garantia da viabilidade económica da empresa e da manutenção de 23 postos de trabalho.

Por fim, salienta-se que toda a área de intervenção do Projeto se encontra definida no Plano Diretor Municipal (PDM) de Óbidos como Espaços de Indústrias Extrativas - áreas potenciais, que são compatíveis com as pretensões de ampliação da pedreira "Avarela.

Assim, considera-se que a atribuição da licença de ampliação da exploração da pedreira "Avarela", contribuirá para o desenvolvimento da região, com todos os benefícios económicos e sociais que daí advêm, reforçados pelo facto da pedreira, tal como está projetada, ser compatível com os interesses ambientais da região.



VII. 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.

ALARCÃO J. (1988). Roman Portugal, Aris & Phillips Ltd, Werminster, volume 2.

ALARCÃO, J. (1983). Portugal Romano, Editorial Verbo, Lisboa.

ALARCÃO, J. (1988). O Domínio Romano em Portugal, Publicações Europa-América, Mem-Martins.

ALARCÃO, Jorge de (1988) - Roman Portugal. Vol. II, fasc. 2 (Lisboa e Coimbra), Aris & Phillips LTD, Warminister, England.

ALMEIDA, C.; MENDONÇA, J. J. L.; Jesus, M. R. & Gomes, A. J. (2000) – Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. Centro de Geologia da FCUL / Instituto da Água.

ALMEIDA, C.; SILVA, M.L. & CRISPIM, J.A. (1996). COST 65 - National Report for Portugal. Hydrogeological Aspects of Groundwater Protection in Karstic Areas, Final Report, EUR 16547 EN. pp. 211-220

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.

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.

ANDRESEN, M.T.L.M.B., "The Assessement of Landscape Quality. Guideline for Four Planning Levels", Department Landscape Architecture and Regional Planning.

AZÊREDO, A. C., 2007. Formalização da litoestratigrafia do Jurássico Inferior e Médio do Maciço Calcário Estremenho (Bacia Lusitânica). Comunicações Geológicas 94, 29-51.

BASTOS, M. (2000). "OS PLANOS PREVISIONAIS DE ENCERRAMENTO PARA PEDREIRAS". COMUNICAÇÕES TÉCNICAS, VISA, LDA. LINDA-A-VELHA.

BLANCA G., CABEZUDO B., CUETO M., FERNANDEZ LOPEZ C. & MORALES TORRES C. (eds.), 2009. Flora Vascular de Andalucía Oriental, 4 vols. Consejeria de Medio Ambiente, Junta de Andalucia, Sevilla.

BOLTON, M. (1987). "An Atlas of Wintering Birds in the Western Algarve". A Rocha Trust, Portimão.

BRODKOM, F. (2000). - "AS BOAS PRÁTICAS AMBIENTAIS NA INDÚSTRIA EXTRACTIVA: UM GUIA DE REFERÊNCIA". DIVISÃO DE PEDREIRAS E MINAS DO INSTITUTO GEOLÓGICO E MINEIRO. LISBOA.

CABRAL M. J., ALMEIDA, J., ALMEIDA, P. R., DELLINGER, T., FERRAND DE ALMEIDA, N., OLIVEIRA, M. E., PALMEIRIM, J. M., QUEIROZ, A. L., ROGADO L. & SANTOS-REIS, M., 2006. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto de Conservação da Natureza, Lisboa.

CABRAL M. J., J. ALMEIDA, P. R. ALMEIDA, T. DELLINGER, N. FERRAND DE ALMEIDA, M. E. OLIVEIRA, J. M. PALMEIRIM, A. L. QUEIROZ, L. ROGADO e M. SANTOS-REIS (2006) - *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal.* Instituto de Conservação da Natureza, Lisboa.

CABRAL, J. (1995). "Neotectónica em Portugal continental". Memória 31. Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.

CABRAL, J., RIBEIRO, A. (1989). "Nota explicativa da Carta Neotectónica de Portugal, à escala 1:1 000 000. Serviços Geológicos de Portugal. 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.

CAMPBELLI, H. W. & S.P. CRISTMAN. 1982. Field techniques for herpetological community analysis. Wildlife Research Reports (Washington) 13: 193-200.

CANINAS, João Carlos, MONTEIRO, Mário & GOMES, João (2010): Relatório sobre a Avaliação do Fator Património Arqueológico, Arquitectónico e Etnológico do Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Ampliação da Pedreira "Cabeço Gordo N.º 2" (Santarém), elaborado por EMERITA para VISA CONSULTORES, Lisboa.

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, Direção Geral dos Serviços Agrícolas. Lisboa.

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. M. F., 2013. Tectónica e caraterização da fraturação do Maciço Calcário Estremenho, Bacia Lusitaniana. Contributo para a prospeção de rochas ornamentais e ordenamento da atividade extrativa. Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa, 442 p.

CARVALHO, J.P.F., 1994. Fitossociologia e Fitogeografia. Ciências Aplicadas. Séria Didáctica nº 34. Universidade de Trás-os-Montes e Alto-Douro. Vila Real.

CASIMIRO MENDES, J., BETTENCOURT, M. L. (1980). O clima de Portugal. Contribuição para o estudo do balanço climatológico de água no solo e classificação climática de Portugal continental. Fascículo XXIV, Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, Lisboa, 1980.

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.

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, A.I & HENRIQUES, P.C., 2006. Brochura – Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros. Colecção Áreas Protegidas. ICNB.

COSTA, J.C.; AGUIAR, C.; CAPELO, J.; LOUSÃ, M. & NETO, C., 1998. Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea 0: 5-55.

COSTA, Joaquim Botelho (1999). "Caracterização e Constituição do Solo" (6ª Edição). Fundação Calouste Gulbenkien. Lisboa.

COSTA, M. A. S. (1993). "SILVICULTURA GERAL", VOLUME I. LITEXA EDITORA LDA., LISBOA.

CRISPIM, J.A. (1995) – Dinâmica Cársica e Implicações Ambientais nas Depressões de Alvados e Minde. Dissertação apresentada à Universidade de Lisboa para obtenção do Grau de Doutor em Geologia, Especialidade Geologia do Ambiente, Lisboa. Departamento de Geologia, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 394 pág.

CRUMP, M.L. & N.J. SCOTT Jr. 1994. Visual encounter surveys. In: Heyer, W.R., Donnelly, M.A., Diarmid, R.W., Hayek, L.C. & Foster, M.S. (eds.). Measuring and Monitoring Biological Diversity: standard methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, New York. pp. 84-92.

DANIEL, F. (1999). "MANUAL DE UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS EM EXPLORAÇÃO A CÉU ABERTO". INSTITUTO GEOLÓGICO E MINEIRO, LISBOA.

Decreto n.º 4/2005 (D.R. n.º 31, Série I-A de 2005-02-14) que aprova a Convenção Europeia da Paisagem - The European Landscape Convention.

DGOTDU/QUATERNAIRE (1997). Estudo do Sistema Urbano Nacional – Cidades Médias e Dinâmicas Territoriais, Vol. I, Vol. II e Vol. III, DGOTDU, Lisboa

DGQA (1990). "Disfunções causadas pelas pedreiras". Guia informativo do ambiente, ficha 12, Direção Geral da Qualidade do Ambiente, Lisboa.

DIREÇÃO GERAL DOS RECURSOS E APROVEITAMENTOS HIDRÁULICOS (1981) Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água.

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.

ESPIRITO SANTO, M. D. & LOUSA, M., 1981. *A Flora do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros*, C.B.A.A.U.T.L., Lisboa.

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.

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. Assiríio & Alvim. Lisboa.

FERNANDES, Isabel Cristina; MOREIRA, José Beleza; RAPOSO, Luís (2008) – Estudo de Âmbito Arqueológico do Concelho de Óbidos. Vol.1 – Contextualização, Interpretação e Fichas de Sítio. Óbidos – Rede de Investigação, Inovação e Conhecimento, www.cm-obidos.pt.

FLOR, A., 2005. Plantas a proteger no Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros. Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros. Instituto da Conservação da Natureza.

FRANCO, J. A., AFONSO, M. L. R. (1998). NOVA FLORA DE PORTUGAL. VOLUME III. ESCOLAR EDITORA, LISBOA.

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.

GASPAR, J. (1986). "Portugal os Próximos 20 anos – Ocupação e organização do espaço, uma prospectiva", Vol. VI, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa

GASPAR, J. (1993). "As Regiões Portuguesas", Ministério do Planeamento e Administração do Território, SEPDR, Lisboa

HUBNER, E. (1871) Notícias Archeologicas de Portugal, Lisboa, , p. 103 – 105.

ICN (2006). Plano Sectorial da Rede Natura 2000

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.

ICN, 2007. Revisão do Plano de Ordenamento do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros - Caracterização e Diagnóstico. PNSAC. Instituto da Conservação da Natureza.

ICNB, 2010. Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Relatório não publicado.

ICNB, SRAM & SRA, (2008). *Relatório Nacional da Directiva Habitats (2001-2006)*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, I.P., Secretaria Regional do Ambiente e do Mar (Governo Regional doas Açores) e Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais (Governo Regional da Madeira). 252 pp.

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.

ICNF. (2013). Critérios de avaliação de abrigos de morcegos de importância nacional. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Lisboa. 2 pp.

IGM (1997). "Plano de Lavra". Ministério da Economia. Lisboa.

IGM (2000). Portugal -Industria Extrativa 2000. Lisboa

INAG (2001) Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo

INAG (2000). *Sistemas Aquíferos de Portugal Continental*. Coord. Almeida C., INAG, Lisboa.

INAG (2001). Plano Nacional da Água – Introdução, Caracterização e Diagnóstico da Situação Atual dos Recursos Hídricos, vol. 1.

INAG - Direção de Serviços de Recursos Hídricos, Divisão de Recursos Subterrâneos, (1997). "Definição, Caracterização e Cartografia dos Sistemas Aquíferos de Portugal Continental". Lisboa.

INE (1981, 1991 e 2001) Recenseamentos Gerais da População e da Habitação; Censos 1981, 1991 e 2001.

INE (2002) Censos 2001 – Resultados Provisórios.

INE (2008), "O País em Números" (versão em CD-ROM).

INE (2011), Recenseamento Geral da População e da Habitação; Censos 2011 – Resultados preliminares.

INE, Anuários Estatísticos da Região Centro.

INE-DGOTDU, (1999). Sistema Urbano Nacional. Cidades Médias e Dinâmicas Territoriais, 3 vols. Lisboa

INE-DRLVT (2001). Revista de Estudos Regionais n.º2. Lisboa

IPPAR (1993) Património Arquitectónico e Arqueológico Classificado, vol. 1, Lisboa.

ISRM, INTERNATIONAL SOCIETY OF ROCK MECHANICS (1978). "SUGGESTED METHODS FOR QUANTITATIVE DECRITPTION OF DESCONTINUITIES IN ROCK MASSES. INT. J. ROCK MED. MIN SÁ. & GEOM. ABSTR. 15 (6): 319-368.

JOHNSON (1971). "EXPLOSIVE EXCAVATION TECHNOLOGY", U.S. ARMY ENGINEER NUCLEAR CRATERING GROUP, LIVERMORE.

KENT, M. & COKER, P., 1992. *Vegetation description and analysis. A practical approach*. John Wiley & Sons,Ltd. Chichester.

KULLBERG, J. C., ROCHA, R. B., SOARES, A.F., REY, J., TERRINHA, P., CALLAPEZ, P., MARTINS, L. (2006. "A Bacia Lusitaniana:Estratigrafia, Paleogeografia e Tectónica." In Geologia de Portugal no contexto da Ibéria (R. Dias, A. Araújo, P.Terrinha & J. C. Kullberg, Eds.)Univ. Évora, pp. 317-368.

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.

LOPEZ JIMENO,C. (1999). "MANUAL DE ESTABILIZACIÓN Y REVEGETACIÓN DE TALUDES". ENTORNO GRÁFICO.

LOUREIRO, A., FERRAND de ALMEIDA, N., CARRETERO, M.A. & PAULO, O.S. (coords.), 2010. *Atlas dos Anfibios e Répteis de Portugal*. Esfera do Caos Editores, Lisboa. 256 pp.

MATHIAS, M. (coord.) (1999) "Guia dos Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira". Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.

MATHIAS, M. (coord.), 1999. *Guia dos Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira*. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.

MATHIAS, M.; SANTOS-REIS, M.; PALMEIRIM, J.; RAMALHINHO, M. (1998) "Mamíferos de Portugal". Edições INAPA, Lisboa.

MATIAS, R. (2002). "Aves Exóticas que nidificam em Portugal Continental". Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.

METCALF AND EDDY, INC, (2003). WASTEWATER ENGINEERING. TREATMENT AND REUSE. FOURTH EDITION REVISED BY GEORGE TCHOBANOGLOUS, FRANKLIN L. BURTON,H. DAVID STENSEL, MCGRAW HILL.

MONTEIRO, Mário & GOMES, João (2012): Relatório sobre a Avaliação do Fator Património Arqueológico, Arquitectónico e Etnológico do Estudo de Impacte Ambiental do Projeto da Pedreira do "Codaçal" (Porto de Mós), elaborado por EMERITA para VISA CONSULTORES, Lisboa.

MONTEIRO, Mário & GOMES, João (2013): Relatório sobre a Avaliação do Fator Património Arqueológico, Arquitectónico e Etnológico do Estudo de Impacte Ambiental do Projeto da Pedreira do "Codaçal" (Porto de Mós), elaborado por EMERITA para VISA CONSULTORES, Lisboa.

MORRIS, Peter, Therivel, Riki (2001) "Methods of Environmental Impact Assessment". 2º Edition. Spon press. London.

MORRIS, Peter, Therivel, Riki (2001) "Methods of Environmental Impact Assessment". 2º Edition. Spon press. London.

PALMEIRIM, J. & RODRIGUES, L., 1992. *Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, 8. SNPRCN, 166pp.

Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste.

PLANO DIRECTOR MUNICIPAL de Óbidos (1996).

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.

RAU, J.G. AND WOOTEN, D.C. (1980) - "ENVIRONMENTAL IMPACT ANALYSIS HANDBOOK." ED. POR MCGRAW-HILL BOOK CO. NEW YORK.

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, O.; LAUTENSACH, H.; DAVEAU, S. (1987). "Geografia de Portugal. I. A posição geográfica e o território". Ed. João Sá da Costa, Lisboa.

RIBEIRO, O.; LAUTENSACH, H.; DAVEAU, S. 1988. "Geografia de Portugal. II. O ritmo climático e a paisagem". Ed. João Sá da Costa, Lisboa.

RIVAS-MARTÍNEZ, S.; DÍAZ, T.E.; FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F.; IZCO, J.; LOIDI, J.; LOUSÃ, M. & PENAS, A., 2002. Vascular plants communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntatoxonomical checklist of 2011. *Itinera Geobotanica* 15: 5-922.

ROCHA, F., 1996. *Nomes vulgares de plantas existentes em Portugal*. Direcção Geral de Protecção das Culturas. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa.

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.

SANTOS PEREIRA, C. M.; CHAMINÉ, H.I.; VIEIRA, A.R.; TEIXEIRA, J.; GOMES, A. & FONSECA, P. E. (2005). "GEOLOGIA ESTRUTURAL E GEOTECNIA DO MACIÇO GRANÍTICO DA CABEÇA SANTA (NW DE PORTUGAL): IMPLICAÇÕES DO GEORRECURSO DA PEDREIRA DA MIMOSA". CADERNOS LAB. XEOLÓXICO DE LAXE, CORUÑA, 2005 VOL 30, PP 39 – 56.

SME MINING ENGINEERING HANDBOOK (1992) - VOLS. 1, 2. SOCIETY FOR MINING, METALLURGY AND EXPLORATION, INC.

SOUSA, N. V. (1993). "RECUPERAÇÃO DE PAISAGENS DEGRADADAS E RECUPERAÇÃO DAS PEDREIRAS DA SECIL". RELATÓRIO DO TRABALHO DE FIM DE CURSO DE ARQUITECTURA PAISAGISTA, UTL, ISA, LISBOA.

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.

THORNBURY, D. W. (1954). "PRINCIPLES OF GEOMORPHOLOGY-SECOND EDITION". DEPARTMENT OF GEOLOGY. INDIANA UNIVERSITY.

TORRES, C.M.T. (1998). "Abordagem dos Impactes Paisagísticos da Actividade Extractiva no Âmbito do Sistema de Auditoria Ambiental". Comunicações do 1º Seminário de Auditorias Ambientais Internas. Divisão de Minas e Pedreiras do I.G.M. (Versão Online das comunicações)

TUCKER, G. M. & HEATH, M. F., 1994. *Birds in Europe: their conservation status*. Cambridge, UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 3).

VALDÉS, B.; TALAVERA, S. & FERNANDEZ-GALIANO, E., 1987. Flora Vascular de Andalucía Occidental. Ketres, S.A. Ed. Barcelona. Vols. I, II & III.

WALTER, K.S. & H.J. GILLET (eds.), 1997. Red List of Threatened Plants. IUCN

Zbyszewski, G., Almeida, F., M. (1960). "Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000 e Notícia Explicativa da folha 26-D". Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

ZBYSZEWSKI, G; ALMEIDA, F. Moitinho de (1960) - Carta Geológica de Portugal. Notícia Explicativa da Folha 26-D Caldas da Rainha, Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

ZILHÃO, J. (1997) O Paleolítico Superior da Estremadura Portuguesa, 2 vols. Edições Colibri, Lisboa.

ZUBE, E.H.; SELL, J.L.; TAYLOR, J.G. (1082). "Landscape Perception: Research, Application and Theory", Landscape Planning, Elsevier Scientific Publishing Company.

PÁGINAS WEB CONSULTADAS

ccr-lvt.pt – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo

cm-obidos.pt - Câmara Municipal de Porto de Óbidos.

e-geo.ineti.pt

igeo.pt/servicos/cic/cad_seccoes.asp

igespar.pt- Direção-Geral do Património Cultural (DGPC) – Base de dados Endovélico:

ine.pt – Instituto Nacional de Estatística

insaar.inag.pt/

intersig-web.inag.pt/intersig/mapas.aspx - Plano de gestão da região hidrográfica do Tejo. Repositório de Mapas (2011). ARH Tejo.

monumentos.pt - Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU):

portalsnit.dgterritorio.pt/portalsdisnit/ - Direcção-Geral do Território - Sistema Nacional de Informação Territorial

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.

CGP (1959) - Carta Geológica de Portugal, folha 26-D Caldas da Rainha, escala 1:50.000, Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

CMP (1970) - Carta Militar de Portugal, folha 338, Óbidos, escala 1:25.000, Serviços Cartográficos do Exército, Lisboa.



VIII. DESENHOS

Desenho 1 – Levantamento topográfico (escala 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 – Planta da 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



Anexo I – Qualidade das Águas

Anexo II – Qualidade do ar

Anexo III – Ambiente sonoro

Anexo IV – Flora e vegetação

Anexo V - Fauna e biótopos

Anexo VI - Património Arquitetónico e Arqueológico

Anexo I – Qualidade das Águas

Anexo II – Qualidade do ar

Anexo III – Ambiente sonoro

Anexo IV – Flora e vegetação

Anexo V - Fauna e biótopos

Anexo VI - Património Arquitetónico e Arqueológico