

AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA N.º 5631 “MUDA”

MUDA, GRÂNDOLA

MUDAREIAS—EXTRACÇÃO E LAVAGEM DE INERTES, UNIPESSOAL LDA.

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL





Índice Geral

1. Introdução.....	6
1.1. Enquadramento do Projecto	7
1.1.1. Ficha técnica do projecto	8
1.2. Metodologia do EIA.....	9
1.3. Equipa técnica e período de execução.....	10
2. Objectivos e justificação do projecto.....	11
2.1. Descrição dos objectivos e da necessidade do projecto.....	11
2.2. Antecedentes do EIA, do projecto e situação actual	11
2.3. Evolução previsível do Ambiente na ausência do projecto – Alternativa Zero	14
2.4. Importância do projecto para as comunidades.....	15
2.5. Enquadramento do projecto com os instrumentos de gestão territorial em vigor.....	16
2.6. Descrição da categoria/tipologia do projecto.....	19
3. Descrição do projecto.....	20
3.1. Introdução.....	20
3.1.1. Localização.....	20
3.1.2. Situação actual e previsão futura da lavra.....	23
3.2. Caracterização do processo produtivo	26
3.2.1. Método de exploração.....	26
3.2.2. Faseamento do desmonte	26
3.2.3. Fase de Desactivação.....	28
3.2.4. Equipamento	28
3.2.5. Recursos Humanos.....	28
3.2.6. Instalações Auxiliares e Anexos	29
3.2.7. Matéria-prima explorada, produtos comercializados e produções médias	29
3.2.8. Plano de Aterro	30
3.2.8.1. Aterro de Terras Vegetais e de Cobertura.....	30
3.2.8.2. Aterro de Material Não Produtivo (Estéril)	30
3.2.9. Previsão temporal da exploração	31
Tabela 3.2.5. Cronograma do projecto	38
3.2.10. Utilização de Matérias-Primas, Recursos, Emissões Gasosas e Efluentes Líquidos.....	40
3.2.10.1. Fontes e consumo de Energia	40
3.2.10.2. Abastecimento e consumos anuais de água no processo produtivo	40
3.2.10.3. Águas Residuais Domésticas	40
3.2.10.4. Águas Residuais Industriais.....	41
3.2.10.5. Emissões Atmosféricas.....	41
3.3. Principais medidas propostas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística	42



4. Descrição das alternativas consideradas	47
4.1. Alternativas de Processos Tecnológicos	47
4.2. Alternativas de Localização	47
4.3. Alternativas de Cariz Ambiental	48
5. Caracterização da Situação de Referência	49
5.1. Área de estudo	50
5.2. Clima e Meteorologia	51
5.2.1. Caracterização Climática	51
5.2.2. Meteorologia.....	52
5.2.2.1. Temperatura.....	52
5.2.2.2. Precipitação.....	54
5.2.2.3. Ventos	57
5.3. Geologia, Geomorfologia e Sismicidade.....	59
5.3.1. Caracterização geológica.....	59
5.3.2. Recursos Minerais.....	61
5.3.3. Geomorfologia e tectónica	61
5.3.4. Sismicidade do local.....	63
5.4. Solos e Capacidade de Uso.....	65
5.4.1. Caracterização pedológica.....	65
5.4.2. Capacidade de Uso dos Solos.....	66
5.4.3. Ocupação Actual dos Solos	67
5.5. Meio Hídrico	70
5.5.1. Águas Superficiais.....	70
5.5.1.1. Bacia Hidrográfica do Rio Sado.....	70
5.5.1.2. Rede de drenagem superficial	73
5.5.2. Águas Subterrâneas.....	74
5.5.2.1. Sistema Aquífero da Bacia do Tejo-Sado.....	75
5.5.2.2. Piezómetros	76
5.6. Qualidade das águas	78
5.6.1. Qualidade das Águas Superficiais	78
5.6.2. Qualidade das Águas subterrâneas.....	79
5.7. Sistemas biológicos e Biodiversidade.....	81
5.7.1. Habitats e biodiversidade.....	81
5.7.2. Vegetação e Flora	81
5.7.2.1. Enquadramento Ecológico da área em estudo.....	81
5.7.2.2. Vegetação Potencial	83
5.7.2.4. Situação actual na área em estudo	85
5.7.2.5. Interesse Florístico da área em estudo	87



5.7.2. Fauna	89
5.7.2.1. Enquadramento faunístico da área em estudo.....	89
5.7.2.2. Situação actual.....	90
5.8. Património Arquitectónico e Arqueológico.....	92
5.8.1. Património na envolvente da área em estudo	92
5.9. Aspectos Socioeconómicos	94
5.9.1. Enquadramento geográfico.....	94
5.9.2. População residente.....	95
5.9.2.1. Estrutura etária da população	97
5.9.3. Ocupação do espaço	99
5.9.3.1. Densidade populacional.....	99
5.9.4. Estrutura económica	100
5.9.4.1. Estrutura da população activa	100
5.9.5. Acessibilidades e Mobilidade	104
5.9.5.1. Rede viária na envolvente do concelho de Grândola.....	105
5.9.6. Principais Conclusões.....	109
5.10. Análise e Caracterização Paisagística.....	110
5.10.1. Caracterização da Paisagem	110
5.10.1.1. Descrição da Paisagem	113
5.10.1.2. Relevo e drenagem.....	114
5.11. Ordenamento do Território.....	115
5.11.1. Ordenamento do local em estudo.....	115
5.12. Ambiente Acústico e Vibrações	128
5.12.1. Ruído.....	128
5.12.1. Síntese dos resultados.....	128
5.12.2. Vibrações.....	130
5.13. Factores de Qualidade do Ar	131
5.13.1. Introdução.....	131
5.13.2. Poeiras	132
5.13.2.1. Síntese dos resultados.....	132
5.13.3. Gases	134
5.14. Gestão de Resíduos Industriais.....	136
5.14.1. Tipo de Resíduos Gerados na Actividade Extractiva	138
5.14.2. Situação Actual	139
5.14.2.1. Resíduos Não Perigosos	139
5.14.2.2. Resíduos Perigosos	140
5.15. Identificação e caracterização da inter-relação entre os descritores analisados.....	142
6. Identificação e previsão de impactes ambientais	144



6.1. Clima	146
6.2. Geologia e aspectos geomorfológicos.....	147
6.3. Solo e capacidade de uso.....	148
6.4. Recursos hídricos.....	150
6.6. Qualidade das águas	152
6.7. Ecologia.....	153
6.8. Património Cultural.....	155
6.9. Sócio-economia.....	156
6.9.1. População e economia.....	156
6.9.2. Acessibilidades e mobilidade	158
6.9.2.1. Fluxo de tráfego	158
6.9.2.2. Previsão e Avaliação de Impactes.....	161
6.10. Paisagem.....	163
6.10.1. Análise Visual.....	164
6.10.1.1. Metodologia.....	164
6.10.2. Impactes na Fase de Construção e na Fase de Exploração	165
6.10.2.1. Acções de projecto e sua relação com os impactes na paisagem.....	165
6.10.3. Impactes na Fase de desactivação	166
6.10.4. Síntese de Impactes.....	166
6.10.5. Conclusões.....	169
6.11. Ordenamento do Território.....	170
6.12. Ambiente Acústico (ruído) e Vibrações.....	170
6.13. Qualidade do ar.....	172
6.14. Resíduos industriais.....	173
6.15. Impactes cumulativos.....	174
6.16. Avaliação Global de Impactes.....	175
7. Descrição das medidas de mitigação propostas	177
7.1. Clima	177
7.2. Geologia	177
7.3. Solos e capacidade de uso	178
7.5. Recursos Hídricos	179
7.6. Qualidade das águas	180
7.7. Ecologia.....	181
7.8. Património cultural.....	181
7.9. Socio-economia.....	183
7.9.1. População e economia.....	183
7.9.2. Acessibilidades e Mobilidade	184
7.10. Paisagem.....	185



7.11. Ordenamento do território	186
7.12. Ambiente Acústico.....	187
7.13. Qualidade do Ar	188
7.14. Resíduos industriais	188
8. Monitorização	190
9. Lacunas Técnicas e de Informação	192
10. Conclusão.....	193
11. Bibliografia.....	196

Anexos Técnicos (em volume separado)

- I. Enquadramento legal.
- II. Tabelas de parâmetros climatológicos.
- III. Análise da Vegetação e Flora.
- IV. Habitats naturais inventariados para a envolvente da área em estudo.
- V. Tabelas da Fauna – Enquadramento faunístico da área em estudo.
- VI. Interesse faunístico da área em estudo.
- VII. Relatório de Ambiente Acústico.
- VIII. Cópias de certificados de calibração de equipamentos de medição de ruído.
- IX. Relatório de Medições de Poeiras.
- X. Estudo Arqueológico.
- XI. Plano Geral de Monitorização para as Poeiras.
- XII. Plano Geral de Monitorização para o Ruído.
- XIII. Plano Geral de Monitorização para a Gestão de Resíduos.
- XIV. Plano Geral de Implementação das medidas de Recuperação Paisagística.

Peças Desenhadas

01. Planta de Localização.
02. Planta de Condicionantes (PDM).
03. Planta de Ordenamento (PDM).
04. Carta de Declives.
05. Carta Hipsométrica.
06. Carta de Festos e Talvegues.
07. Carta de Orientação de Encostas.
08. Carta Síntese.
09. Carta de Análise Visual.
10. Planta Topográfica Actual.
11. Planta Lavra – 3 anos.
12. Planta Lavra – 6 anos.
13. Planta Final da Lavra.
14. Plano Geral de Recuperação.
15. Fase de Construção / Exploração – Fase 0.
16. Fase de Construção / Exploração – Fase 1.
17. Fase de Construção / Exploração – Fase 2.
18. Fase de Construção / Exploração – Fase 3.
19. Fase de Construção / Exploração – Fase 4.
20. Plano de Plantação.
21. Plano de Drenagem.



1. INTRODUÇÃO

O presente estudo foi elaborado com o propósito de dar cumprimento à legislação em vigor sobre Avaliação de Impacte Ambiental, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio (republicado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro), que se refere ao regime jurídico da avaliação do impacte ambiental dos projectos públicos e privados susceptíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente), regulamentado através da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril.

A Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) é um instrumento preventivo da política de ambiente e do ordenamento do território, que permite assegurar que as prováveis consequências sobre o ambiente decorrentes da implementação de projecto sejam analisadas e tomadas em consideração no seu processo de aprovação. As implicações ambientais são encaradas de forma global, contemplando os efeitos biofísicos, culturais e socioeconómicos, de modo a basear a decisão final numa avaliação sistemática integrada.

O principal objectivo da AIA é fornecer aos decisores informação sobre as implicações ambientais significativas de determinadas acções propostas, bem como sugerir modificações da acção, com vista à eliminação ou minimização dos impactes negativos inevitáveis e potenciação dos impactes positivos, antes de a decisão ser tomada.

O processo de AIA compreende necessariamente a elaboração de um Estudo de Impacte Ambiental (EIA), por parte do proponente. Assim, um EIA consiste num documento elaborado pelo ou a mando do proponente, que corresponde a uma das primeiras etapas da AIA. Este estudo base contém uma descrição sumária do projecto, a identificação e avaliação dos impactes prováveis, positivos e negativos, que a realização do projecto poderá ter no ambiente, a evolução previsível da situação de facto sem a realização do projecto, as medidas de gestão ambiental destinadas a evitar, minimizar ou compensar os impactes negativos esperados e um resumo não técnico destas informações.

O presente EIA foi realizado para a empresa **MUDAREIAS – EXTRACÇÃO E LAVAGEM DE INERTES, UNIPessoal LDA.**, que pretende proceder à ampliação da área da pedreira actualmente licenciada (de extracção de saibros), de forma a incluir as áreas já intervencionadas. Do licenciamento inicial fazem parte dois núcleos de exploração distintos, sendo que a ampliação incidirá somente sobre um dos núcleos, projectando-se a recuperação imediata do outro núcleo, cuja cavidade não será explorada.

Deste modo, espera-se regularizar a situação actual para poder continuar a extracção de areias e, assim, responder à procura deste recurso geológico no mercado actual, para fins industriais.



1.1. ENQUADRAMENTO DO PROJECTO

a) Entidade Licenciadora

A entidade licenciadora do projecto sujeito a procedimento de AIA é, nos termos da alínea b) do n.º 2 do artigo 2º do Decreto-Lei 270/2001, de 6 de Outubro (repblicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro), a **Direcção Regional da Economia do Alentejo**.

b) Autoridade de AIA

A autoridade de AIA é a **Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo**, nos termos da alínea e) do ponto 1 do Artigo 7º do Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de Maio.

c) Identificação do Proponente

O proponente do presente EIA denomina-se “MUDAREIAS – EXTRACÇÃO E LAVAGEM DE INERTES, UNIPessoal LDA.”, contribuinte nº 506.471.276, com sede em Muda, 7570-337 Grândola, que pretende proceder à ampliação da área da pedreira “Muda”, cadastrada com o n.º 5631 e localizada na freguesia de Grândola, concelho de Grândola, no distrito de Setúbal. Os contactos da empresa são telefone e fax 269.440.030.

d) Identificação do autor do estudo

Os estudos técnicos de suporte ao projecto e ao EIA foram elaborados pelo CEVALOR – Centro Tecnológico para o Aproveitamento e Valorização das Rochas Ornamentais e Industriais, com sede na Estrada Nacional N.º 4, Km.158, 7150-999 Borba. Os números de Telefone e Fax são respectivamente: 268 891 510 e 268 891 529.



1.1.1. FICHA TÉCNICA DO PROJECTO

Dados gerais

<i>Explorador</i>	MUDAREIAS – EXTRACÇÃO E LAVAGEM DE INERTES, UNIPessoal, LDA.
<i>Nome da pedra</i>	“Muda”
<i>Proprietário do Terreno</i>	Francisca Maria Espada
<i>Localização</i>	Muda, freguesia e concelho de Grândola
<i>Entidade Licenciadora</i>	DRE Alentejo
<i>Nº de licenciamento</i>	5631
<i>Matéria-prima explorada</i>	Areias
<i>Classe da pedra (segundo o art. 10º A do DL nº 340/2007, de 12 de Outubro)</i>	2

Situação actual

<i>Área Licenciada</i>	30.000 m ²
<i>Profundidade actual</i>	10 m (apesar de algumas zonas com 15m profundidade)
<i>Volume já Explorado</i>	427.672 m ³
<i>Taxa de aproveitamento</i>	100%
<i>Área intervencionada (Núcleos Este + Oeste)</i>	44.369 m ²
<i>Área não intervencionada (em relação à área total do presente projecto)</i>	133.312 m ²

Situação futura com a Avaliação de Impacte Ambiental

<i>Área Total a Licenciar (Área licenciada + Área de ampliação)</i>	177.681 m ²
<i>Área não intervencionada (total no final da vida útil)</i>	14.410 m ²
<i>Profundidade máxima da pedra</i>	10 m
<i>Produção/Volume Total Expectável</i>	1.408.888 m ³
<i>Taxa de aproveitamento</i>	90 %
<i>Tempo de vida útil estimada</i>	28 anos
<i>Número de Trabalhadores</i>	2
<i>A área de ampliação já foi alvo de algum tipo de licenciamento?</i>	Sim (licenciamento camarário)
<i>Condicionantes nas figuras de ordenamento</i>	Sem condicionantes, segundo o PDM
<i>Área Sensível (S/N)</i>	Não

1.2. METODOLOGIA DO EIA

De forma a abordar cada uma das vertentes do EIA, a equipa técnica adoptou a seguinte metodologia:

- × Descrição detalhada do projecto e das suas características funcionais, nas fases de construção, exploração/funcionamento e encerramento;
- × Caracterização da situação de referência (estado actual da qualidade do ambiente), através da análise de relevância para a determinação dos descritores ambientais mais afectados;
- × Projecção da evolução futura (após a ampliação da área da pedreira, já licenciada);
- × Identificação e caracterização dos impactes positivos e negativos resultantes do projecto;
- × Avaliação desses mesmos impactes;
- × Proposta de medidas de minimização para os impactes identificados;
- × Apresentação de planos de monitorização, para minimizar os impactes e traçar novas medidas de actuação para uma correcta gestão ambiental da área a ser ampliada.

O esquema seguinte apresenta, de forma simples e clara, a metodologia seguida neste EIA:



Figura 1.2.1 – Metodologia adoptada na elaboração do EIA.



1.3. EQUIPA TÉCNICA E PERÍODO DE EXECUÇÃO

A equipa responsável pelo estudo foi a seguinte:

Nome	Qualificação Profissional	Descritor elaborado
Natália Saúde	<i>Técnica de Ambiente*</i>	Coordenação
Ana Machuco	Licenciada em Ciências do Ambiente	Ambiente Acústico e Qualidade do Ar
António Pliz	Licenciado em Arquitectura Paisagística	Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística; Análise e Descrição Paisagística
Filomena Dores	Licenciada em Engenharia de Minas	Descrição do Projecto e Plano de Lavra
Mónica Mendes	Licenciada em Engenharia do Ambiente	Topografia e Sismicidade; Clima e Meteorologia; Meio Hídrico; Gestão de Resíduos; Qualidade do Ar, Aspectos Socioeconómicos, Resumo Não Técnico.
Nuno Bonito	Licenciado em Engenharia Biofísica	Solos e Capacidade de Uso, Vegetação e Flora; Rede Viária, Ordenamento do Território.
Liseta Cochicho	Administrativa	Edição de Texto
ZEPHYROS, Investigação, Conservação, Restauro em Arqueologia, Lda.	--	Património Arquitectónico e Arqueológico.

* Detém o curso Avançado para Auditores SGA (ISO 14001) - LAC E M S, aprovado pelo IEMA - "Advanced E M S Auditing Course for Quality & Environmental Professionals" IEMA (Institute of Environmental Management & Assessment) Approved GEN 3.0, Certificate SGS/ICS/EM4/504857/P/5369 2003).

A elaboração do presente trabalho decorreu entre Abril de 2008 e Outubro de 2009.



2. OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO

2.1. DESCRIÇÃO DOS OBJECTIVOS E DA NECESSIDADE DO PROJECTO

As reservas passíveis de exploração apresentam-se inexistentes na área licenciada, o que põe em causa a viabilidade da pedreira e consequentemente da empresa exploradora.

O projecto da Pedreira “Muda” pretende, entre outros, atingir os seguintes objectivos:

- ✗ Proceder à ampliação da pedreira de acordo com a legislação em vigor;
- ✗ Aumentar o tempo de vida útil da pedreira: a continuação da actividade extractiva desta pedreira irá potencializar a sócio-economia local;
- ✗ Compatibilizar todo o processo da pedreira com a legislação e instrumentos de gestão territorial vigentes;
- ✗ Optimizar factores cruciais, como a estabilidade e a segurança da exploração;
- ✗ Optimizar as reservas exploráveis existentes na jazida mineral (e que são imóveis);
- ✗ Compatibilizar a valorização do recurso geológico com as questões ambientais.

O último objectivo será alcançado, quer pela execução das medidas de minimização propostas neste EIA, quer pelo desenvolvimento da pedreira de forma concordante com o Plano de Lavra e com o PARP, realizados no âmbito da expansão da área de exploração, bem como com o cumprimento dos instrumentos de gestão territorial definidos para a zona.

Toda a dinâmica industrial que uma estrutura deste tipo acarreta será sempre um importante foco de desenvolvimento local e regional, considerando que o proponente se compromete, perante os decisores e todos os interessados, em cumprir as medidas minimizadoras preconizadas no presente estudo, de forma harmoniosa com o ambiente.

2.2. ANTECEDENTES DO EIA, DO PROJECTO E SITUAÇÃO ACTUAL

A pedreira “Muda” foi licenciada a 07 de Janeiro de 1994 pela Câmara Municipal de Grândola, tendo sido cadastrada com o n.º 5631.

As reservas passíveis de exploração apresentam-se inexistentes na área licenciada, o que põe em causa a viabilidade da pedreira e consequentemente da empresa exploradora.

Neste sentido, urge dotar a pedreira de recursos, aumentando as reservas exploráveis, o que só é possível com a ampliação da área de exploração (que carece naturalmente de alteração ao licenciamento actualmente existente).

A área inicialmente licenciada é composta por um núcleo Este e um núcleo Oeste, com 20.000 m² e 10.000 m² respectivamente. Verifica-se actualmente que a exploração não respeitou os limites licenciados, pelo que as áreas licenciadas não correspondem efectivamente à área actualmente intervencionada e ocupada pelo equipamento de transformação e classificação de agregados e outros anexos. Pelo facto de existirem, em algumas zonas, profundidades de exploração superior aos 10m, o limite de licenciamento camarário foi ultrapassado, o que implica a alteração do regime de licenciamento (evoluindo a pedra da Classe 3 para a Classe 2, de acordo com o Decreto Lei nº340/2007 de 12 de Outubro).

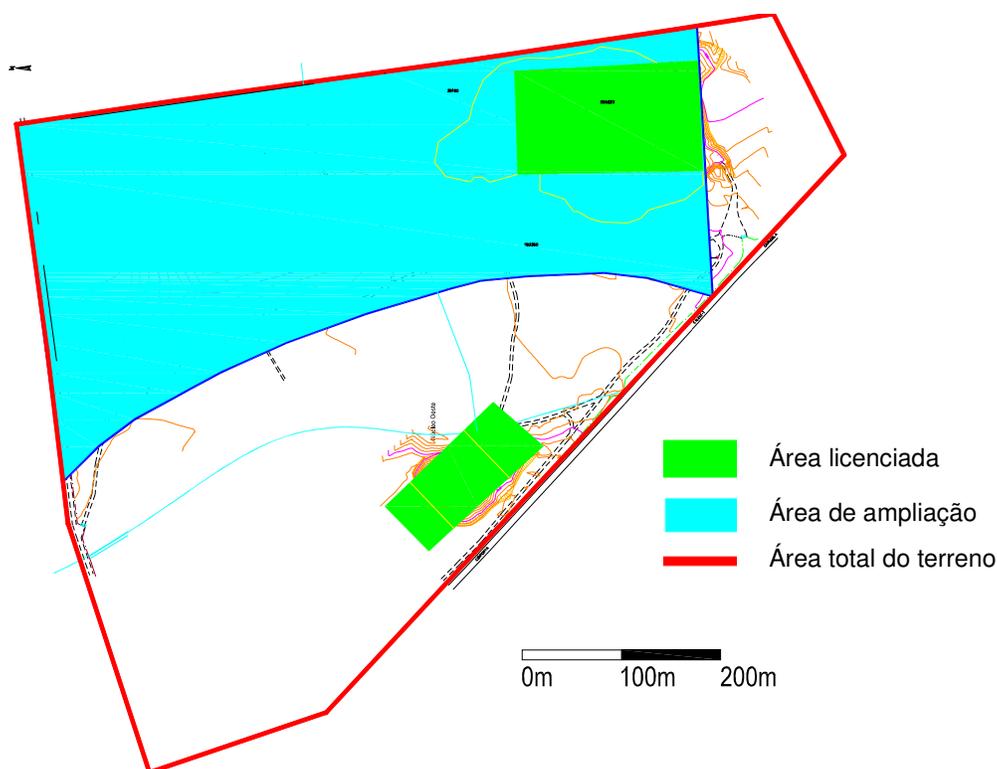


Figura 2.2.1 – Áreas do projecto em causa.

Actualmente, a pedra encontra-se explorada numa área com cerca de 44.369 m². O núcleo localizado a Oeste, deverá, segundo intenção da empresa, ser recuperado imediatamente, representando cerca de 7.285 m². Como tal, esta área será desactivada e sujeita a recuperação ambiental e paisagística.

Assim, para além de se pretender regularizar a situação (enquadrada no artº5º do Decreto Lei nº340/2007 de 12 de Outubro, pretende-se também ampliar a área licenciada (30.000

m²), para cerca de 177.681 m², partindo da pedra já existente (área intervencionada) para dar continuidade à exploração, após ser efectuado o licenciamento nos termos do Decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro.

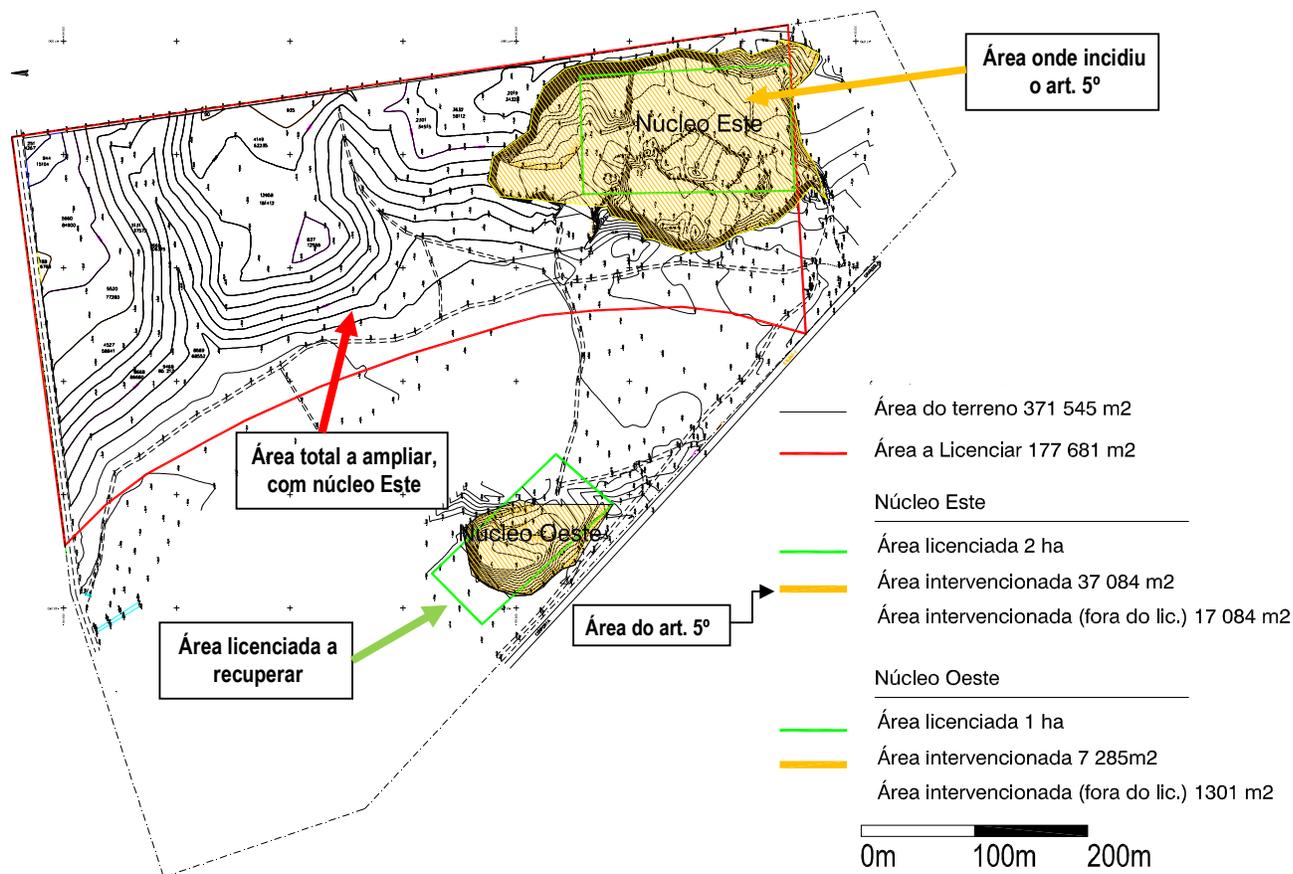


Figura 2.2.2 – Esquema com o zonamento da situação actual.

Para iniciar este processo de regularização, a empresa apresentou à entidade licenciadora o requerimento devido nos termos do art.º 5º do Decreto-Lei n.º 340/2007 de 12 de Outubro (em Abril de 2008).

Uma vez que a alteração ao projecto inicial vai ultrapassar os 5 ha de área, o proponente terá que dar cumprimento ao estipulado do ponto 13 do anexo II (“*Qualquer projecto de alteração, modificação ou ampliação de instalações ou de empreendimentos compreendidos nos projectos constantes dos anexos I ou II que seja susceptível de produzir impactes significativos no ambiente.*”) do Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de Maio, republicado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005 de 8 de Novembro, onde são definidas as alterações ao projecto

inicial deste tipo de AIA. Desta forma, a empresa contactou o CEVALOR para a elaboração do respectivo EIA e para a instrução do pedido de ampliação.



Figura 2.2.3 – Entrada da Pedreira “Muda”.

2.3. EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DO AMBIENTE NA AUSÊNCIA DO PROJECTO – ALTERNATIVA ZERO

O objectivo principal deste capítulo é fazer uma análise tendencial da situação actual da área em estudo perspectivando a evolução futura do projecto em sinergia com a envolvente directa, para que se possa decidir qual o interesse ou não da continuidade da exploração. Trata-se essencialmente de caracterizar sucintamente a chamada “alternativa zero”.

Partindo do pressuposto da não execução do projecto (impedimento à ampliação da área da pedreira por forma a prolongar o seu tempo de vida útil), a consequência mais óbvia ocorrerá ao nível da sócio-economia, uma vez que nos descritores biofísicos não se perspectivam alterações muito significativas à situação actual, sendo que a pedreira já se encontra em laboração (as principais modificações no sistema ambiental já ocorreram anteriormente, desde a abertura e no decurso da exploração da pedreira). A ampliação da área da pedreira, além de possibilitar a regularização da situação actual, irá permitir o aumento do tempo de vida útil para a extracção de areias e consequente prolongamento da actividade da empresa MUDAREIAS – EXTRACÇÃO E LAVAGEM DE INERTES, UNIPESSOAL LDA.

A “alternativa zero”, correspondendo à não execução do projecto irá fazer com que a pedreira encerre precocemente, inviabilizando a exploração de um recurso endógeno existente na área, bem como a dinamização da sócio-economia. Logo, a opção à alternativa



zero será obviamente a continuação da exploração neste local em concreto, a especificidade inerente à exploração de uma pedreira leva a que a sua localização seja usualmente fixa e imóvel, estritamente dependente da existência ou não de recurso. Neste contexto, e dado que a posse dos terrenos de implantação da pedreira também é um factor a considerar, não serão apresentadas alternativas de localização, para esta pedreira, no presente EIA.

A inviabilização deste projecto não permitirá a beneficiação na exploração das reservas de areias que ainda existem no local, e poderão continuar a ser extraídas com o alargamento da área de corta da pedreira. Consequentemente, sem ampliação da pedreira, esta encerrará precocemente face à disponibilidade de matéria-prima. Assim, a sócio-economia local para além de vir a ser fracamente potenciada no futuro, poderá sofrer impactes significativos ao nível deste suporte industrial, uma vez que as influências negativas a montante da extracção – directas ao nível da construção civil e obras públicas, e indirectas nas actividades relacionadas – irão fazer-se sentir.

2.4. IMPORTÂNCIA DO PROJECTO PARA AS COMUNIDADES

A ampliação da área já licenciada e continuidade de laboração da mesma, por mais 28 anos, é importante para o concelho de Grândola, na medida em que potencia a sócio-economia local, com o escoamento e venda do produto final (areias) e uma eventual criação de postos de trabalho no futuro (uma vez que presentemente só os proprietários são trabalhadores da pedreira). Efectivamente, caso o mercado proporcione, a empresa necessitará evoluir para dar mais resposta às necessidades de mercado, pelo que poderá ser equacionada a hipótese de criar emprego para os trabalhadores locais, potenciando mais a possível fixação de residência dos habitantes nesta freguesia. Além disso, a ampliação da área actual da pedreira possibilitará a continuidade da empresa no mercado nacional relativamente à comercialização de areias para a construção civil e obras públicas.

Refira-se ainda que a ampliação da pedreira traz também mais benefícios na diversificação, dinamização e fortalecimento da base económica local, nomeadamente no que diz respeito a outras actividades paralelas, tais como as indústrias a jusante (construção civil, por exemplo), bem como outras diversas actividades noutros sectores como comércio (venda de máquinas e equipamentos), serviços, restauração e hotelaria, devido ao número de empresas e empregados que movimenta não só a actividade extractiva, como também a indústria das obras públicas e construção civil onde o produto final da pedreira “Muda” é utilizado.



Deve também ser frisado o aproveitamento da área extractiva para fins pedagógicos, promovendo um maior conhecimento sobre este tipo de actividade económica.

Além do mais, o concelho de Grândola encontra-se numa boa localização estratégica no contexto regional para o escoamento do produto final por todo o país, com excelentes estradas e auto-estradas que permitem a circulação pelo país, mas também para fora das fronteiras nacionais.

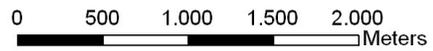
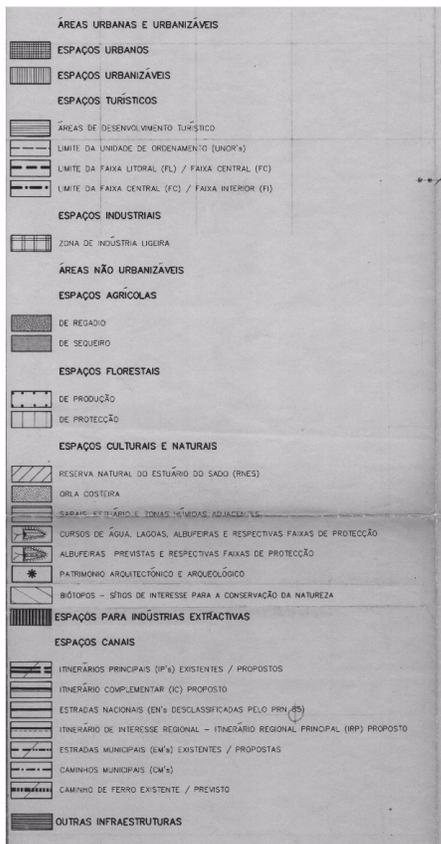
Obviamente, haverá um maior crescimento económico a nível nacional no sector da Pedra Natural.

2.5. ENQUADRAMENTO DO PROJECTO COM OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL EM VIGOR

No que se refere a instrumentos de gestão territorial, o Plano Director Municipal (PDM) de Grândola (Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/96, de 04-03-1996), instrumento em vigor e vinculativo, classifica a área da pedreira em estudo como:

→ Planta de Ordenamento: Espaços florestais de protecção, Espaços Florestais de Produção;

→ Planta de Condicionantes: Área reservada para exploração de recursos minerais.



Legenda

- Área de Ampliação
- Área Intervencionada
- Área Licenciada (núcleo Oeste)
- Área Licenciada (núcleo este)
- Área do Terreno

Figura 2.5.1 – Excerto da Planta de Ordenamento do PDM de Grândola para o local da Pedreira “Muda”.



Legenda

- Área de Ampliação
- Área Intervencionada
- Área Licenciada (núcleo Oeste)
- Área Licenciada (núcleo este)
- Área do Terreno

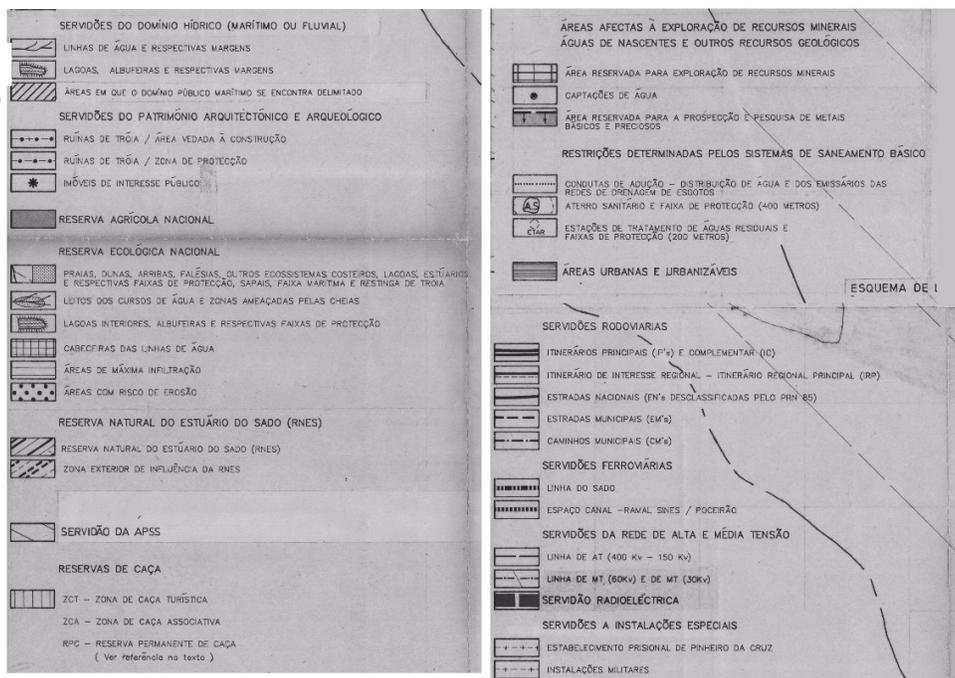


Figura 2.5.2 – Excerto da Planta de Condicionantes do PDM de Grândola para o local da Pedreira “Muda”.

Apenas em termos de enquadramento, e de acordo com o PROTALI – Plano regional de Ordenamento do Território do Litoral Alentejano, a área da pedreira está classificada de acordo com a Tabela 2.5.1, sendo que para o presente projecto apenas interessa a classificação do Núcleo Este, bem como da área de ampliação (área em estudo).

Tabela 2.5.1 – Classificação da área do projecto, de acordo com o PROTALI.

	Núcleo OESTE	Núcleo ESTE = Área de ampliação
Carta de Ordenamento I Zonamento estrutural	Sistemas Florestais ou Silvo-pastoris a proteger e valorizar (montados e pinhais mansos)	<i>Sistemas Florestais ou Silvo-pastoris a proteger e valorizar (montados e pinhais mansos)</i>
	Reserva Ecológica Nacional (Áreas de máxima infiltração)	<i>Reserva Ecológica Nacional (Áreas de máxima infiltração)</i>
Carta de Ordenamento II Zonamento Geral	Áreas florestais ou silvo-pastoris	<i>Áreas Agrícolas de Sequeiro</i>
		<i>Áreas Agrícolas de Regadio</i>
Carta de Ordenamento III Zonamento Especial	<i>Dentro da “Área de Salvaguarda de recursos minerais”</i>	

2.6. DESCRIÇÃO DA CATEGORIA/TIPOLOGIA DO PROJECTO

Como já mencionado anteriormente, segundo o novo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro, art. 10.º-A (que republicou o anterior Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro), a pedreira “Muda” pertence à **classe 2**, uma vez que se trata de uma pedreira a céu aberto com menos de 25 ha (neste caso de 17,77 ha), e cuja profundidade das escavações é de pelo menos 10m (entre 10 a 13m).

«Artigo 10.º-A

Classes de pedreiras

1 — Para efeitos do presente diploma, as pedreiras são classificadas de 1 a 4, por ordem decrescente do impacto que provocam.

2 — São de classe 1 as pedreiras que tenham uma área igual ou superior a 25 ha.

3 — São de classe 2 as pedreiras subterrâneas ou mistas e as que, sendo a céu aberto, tenham uma área inferior a 25 ha, excedam qualquer dos limites estabelecidos nas alíneas a), b), c) e d) do número seguinte ou recorram à utilização, por ano, de mais de 2000 kg de explosivos no método de desmonte.

4 — São de classe 3 as pedreiras a céu aberto que recorram à utilização, por ano, de explosivos até 2000 kg no método de desmonte e que não excedam nenhum dos seguintes limites:

- a) Área — 5 ha;
- b) Profundidade de escavações — 10 m;
- c) Produção — 150 000 t/ano;
- d) Número de trabalhadores — 15.

Figura 2.6.1. Excerto do Decreto Lei nº340/2007 de 12 de Outubro.

3. DESCRIÇÃO DO PROJECTO

3.1. INTRODUÇÃO

3.1.1. LOCALIZAÇÃO

A pedra em análise “Muda” localiza-se na freguesia e concelho de Grândola, no distrito de Setúbal, na região do Litoral Alentejano (Figura 3.1.1).

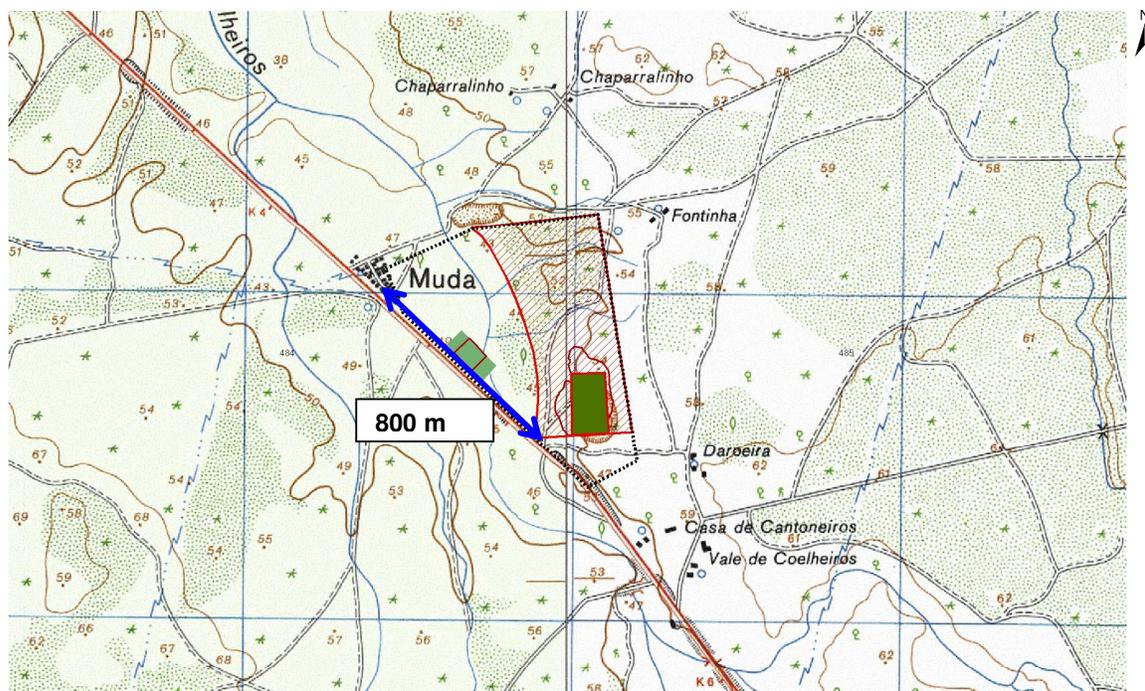


Figura 3.1.1 – Enquadramento regional do concelho de Grândola (Fonte: <http://www.mapadeportugal.net>).

Na figura 3.1.2 apresenta-se a localização da área sujeita a ampliação para a Pedreira “Muda” no extracto da carta militar n.º 507, à escala 1:25 000.

A povoação mais próxima é Muda, uma povoação da freguesia de Grândola, cuja entrada da pedreira se encontra a cerca de 800 m da localidade.

A pedreira “Muda” localiza-se no prédio rústico denominado “ Vale da Muda”, sito no concelho de Grândola, freguesia de Grândola, inscrito na respectiva matriz sob artigo 12, secção D, sendo o terreno propriedade da Sra. Francisca Maria Espada.



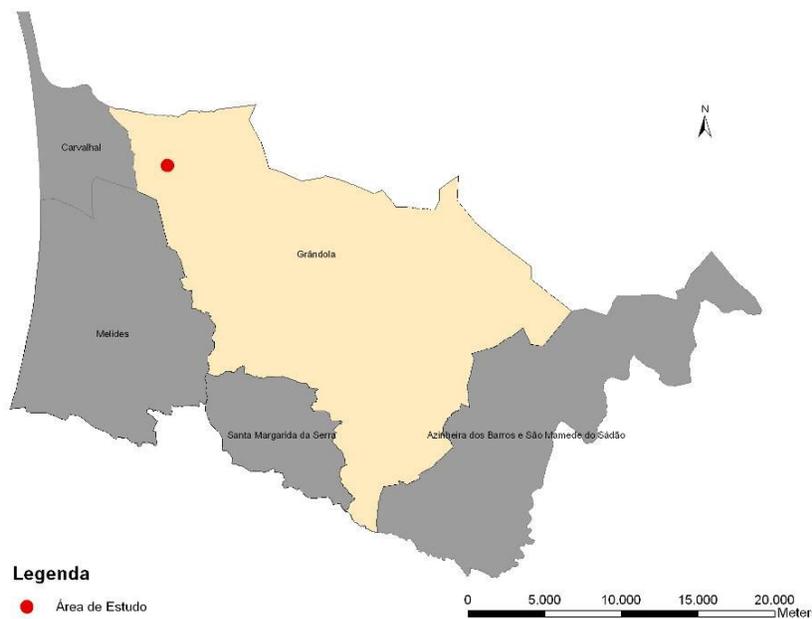
Legenda

-  Área de Ampliação
-  Área Intervencionada
-  Área Licenciada (núcleo Oeste)
-  Área Licenciada (núcleo este)
-  Área do Terreno

0 150 300 450 600 Meters

Figura 3.1.2. Extracto das Cartas Militares n.º 484 e 485 com a localização da Pedreira.

A figura 3.1.3 mostra os limites administrativos da freguesia de Grândola.



Legenda

-  Área de Estudo

0 5.000 10.000 15.000 20.000 Meters

Figura 3.1.3 – Enquadramento da Pedreira “Muda” na freguesia e concelho de Grândola (Fonte: IGEOE – Carta Administrativa Oficial de Portugal).

O acesso à pedra pode ser feito pela Estrada Nacional EN 261-1, próxima da localidade de Muda, tomando-se um caminho particular na direcção Este, até à pedra.

A pedra “Muda” situa-se relativamente próxima de importantes vias de acesso como a Auto-estrada A2 – E01, o Itinerário Complementar IC 33 ou o IC 1 o que lhe confere uma situação privilegiada no que diz respeito aos acessos e à expedição da produção.

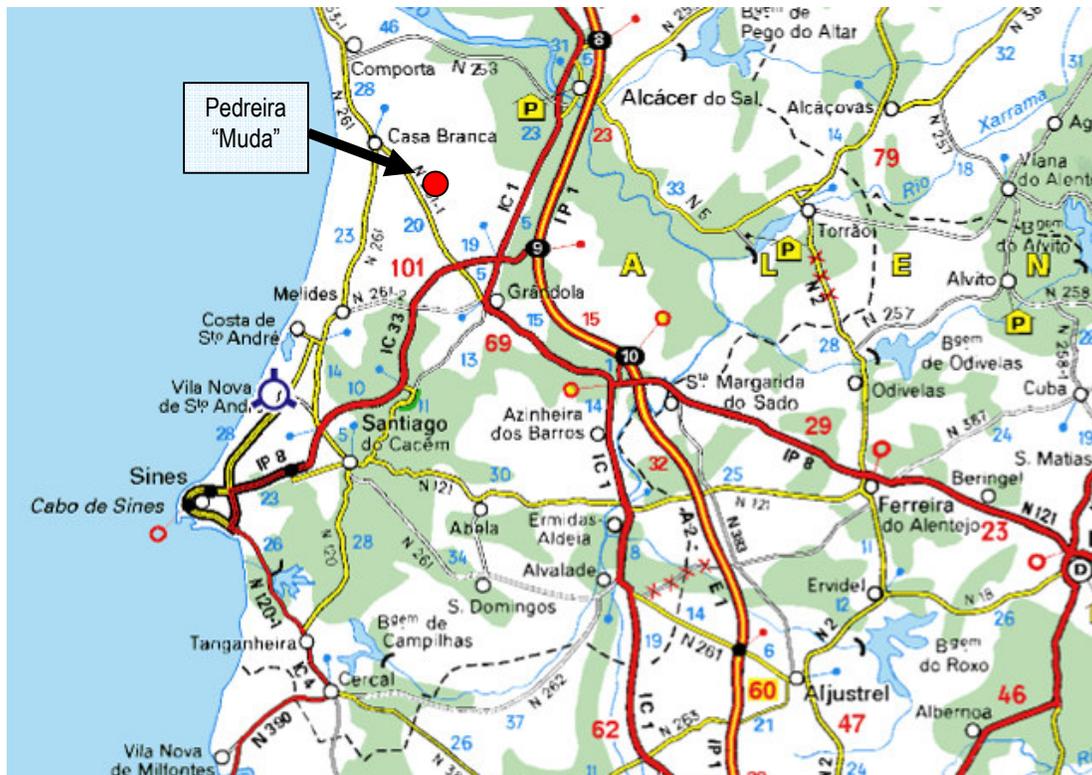


Figura 3.1.4 – Vias de comunicação e acessos à Pedreira “Muda”.

No que se refere à circulação dos veículos pesados, elaborado um plano de circulação (figura 3.1.5.) onde se consideram as principais acessibilidades existentes na envolvente da pedra, constata-se que o caminho mais fácil, rápido e que provoca menos incomodidade para o escoamento do produto final, em termos de médio/longo percurso, passa pelo acesso directo à A2, uma auto-estrada que permite a ligação a outros pontos do país, minimizando as passagens pelas povoações, evitando constrangimentos e incómodo junto dos respectivos habitantes.

Em termos regionais, curta/média distância, o IC1 (para Alcácer e para Grândola), o IC33 (para Sines) e o IP8 (que une todo o Baixo Alentejo, de Sines a Vila Verde de Ficalho e com ligação a Espanha), revelam-se opções mais eficazes.

Deste modo, a figura seguinte esquematiza o melhor acesso à A2 (para Lisboa e para o Algarve), vindo da Pedreira “Muda” – chegar ao IC1 e depois à A2.

Claro que existem sempre destinos para a matéria-prima que passam pela utilização de estradas nacionais ou municipais e que são impossíveis de prever num plano de circulação. Neste caso, a empresa terá sempre que ter em consideração as medidas de mitigação que serão propostas para a rede viária e sócio-economia nos capítulos correspondentes.

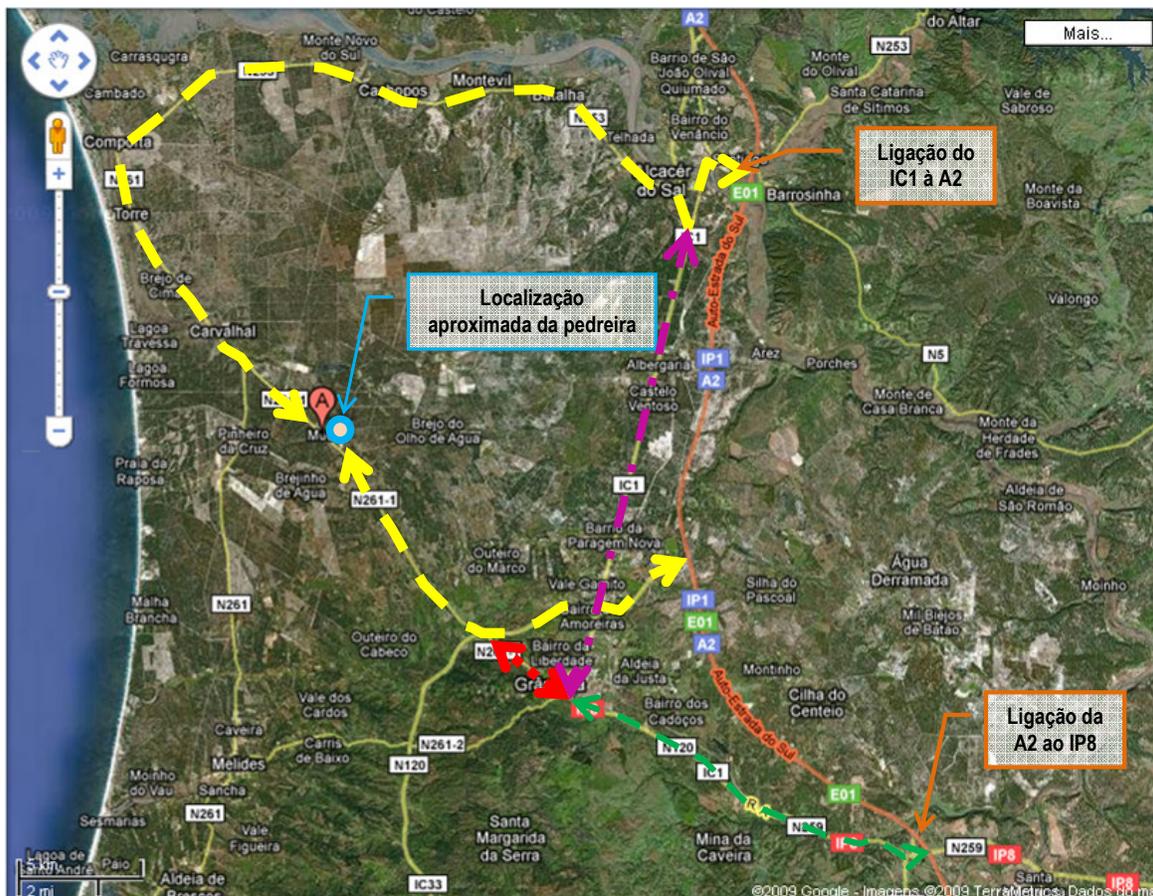


Figura 3.1.5 – Plano de acesso rápido à A2 para escoamento do produto final da Pedreira “Muda”.

3.1.2. SITUAÇÃO ACTUAL E PREVISÃO FUTURA DA LAVRA

A área actualmente licenciada para a exploração (3 ha) foi extravasada, tendo a empresa instruído o pedido para a regularização das áreas intervencionadas não abrangidas pelo licenciamento inicial, ao abrigo do art.º 5º do Decreto-Lei n.º 340/2007 de 12 de Outubro.

A intervenção fora da área licenciada aconteceu por esgotamento das reservas, pelo que se torna imperativa a ampliação da pedreira por forma a dotá-la de reservas que a tornem economicamente viável.

Do licenciamento inicial fazem parte dois núcleos de exploração distintos, sendo que a exploração incidirá somente sobre o Núcleo Este, projectando-se a recuperação imediata da cavidade inactiva que não será explorada do núcleo Oeste. Os trabalhos com vista à recuperação imediata deste local encontram-se descritos no PARP.

As frentes de trabalho apresentam uma altura média da ordem dos 10 metros, sendo que nalguns pontos possuem 15 metros de altura, nos locais onde se encontram as lagoas onde se acumula a água pluvial (posteriormente utilizada na lavagem das areias).

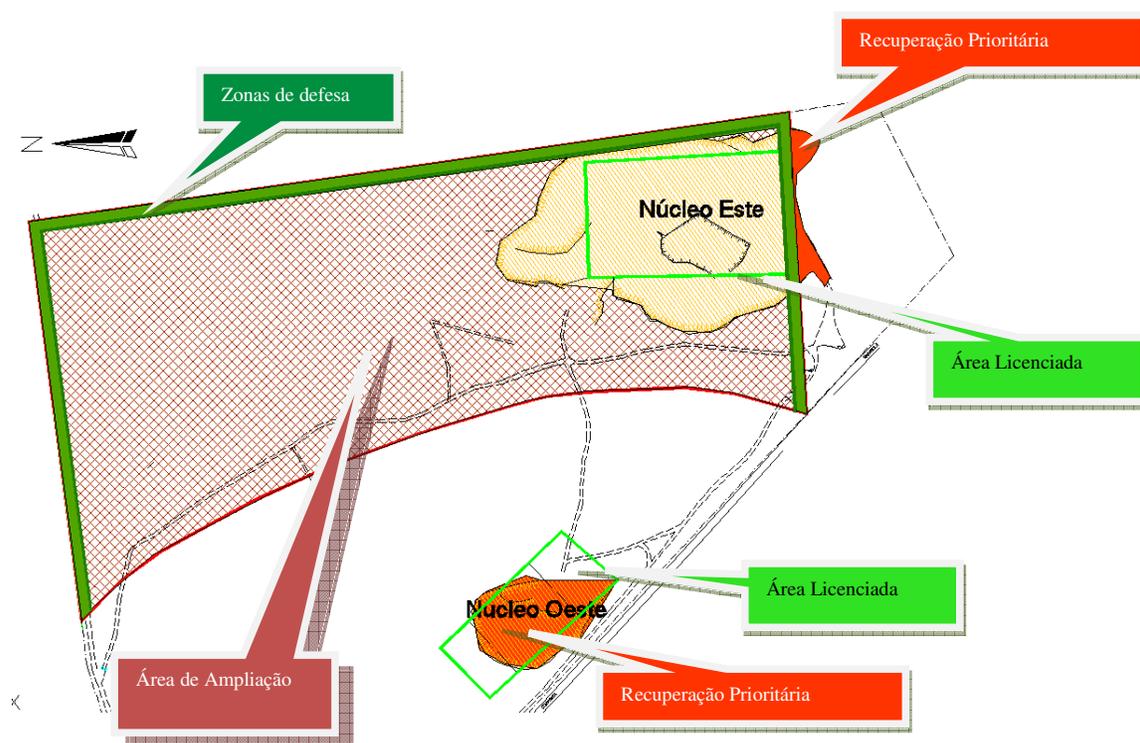


Figura 3.1.6. Zonamento das áreas que compõem a pedreira.



Frente de desmonte



Lagoas de acumulação de águas



Entrada para a pedreira

Figura 3.1.7. Espaços que compõem a pedreira.

Prevê-se que o avanço da lavra passe pela continuação da exploração do núcleo Este, no sentido do alargamento, em bancada com 10 m de altura. O avanço das frentes será realizado de forma faseada, com a recuperação das frentes inactivas à retaguarda.

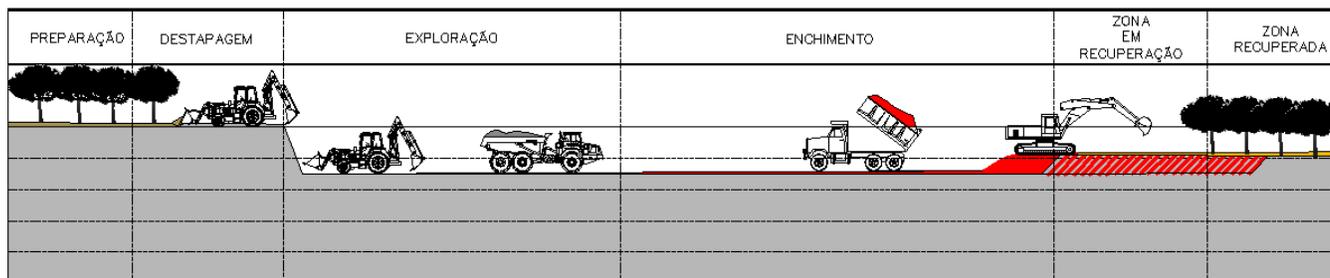


Figura 3.1.8. Esquema geral das fases de exploração/ recuperação

Na tabela seguinte sintetizam-se as áreas expectáveis para a pedra “Muda”, tendo em conta que será utilizada a totalidade da área que se pretende licenciar para a exploração propriamente dita e a sua recuperação faseada.

Tabela 3.1.1. Áreas expectáveis para a pedra

Designação	Áreas (m ²)
Área a licenciar	177 681 m ²
Área a de corta expectável	163 271 m ²
Nº de pisos previstos	1
Altura máxima da escavação prevista (diferença entre a cota máxima e a cota mínima de exploração)	10 a 13 m
Área destinada a instalações de apoio (Instalações sociais, armazém, oficina)	50 m ²
Caminhos, zona de defesa e zonas não intervencionadas	14 410 m ²



Figura 3.1.9 – Vista da frente de Exploração, flanco SE.

3.2. CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

3.2.1. MÉTODO DE EXPLORAÇÃO

O método de desmonte utilizado consiste na exploração da massa mineral (incoerente) feita por desmonte directo, atacando directamente a frente de desmonte de modo a individualizar o material. Por conseguinte a sua utilização está limitada a massas minerais que sejam facilmente desagregadas.

São várias as explorações de massa mineral por desmonte directo mecânico, sendo a exploração de argila, areia (tal como o caso em estudo) e outros materiais de construção as mais comuns.

Deve ser sempre acautelado que, se a exploração não for feita por degraus, o perfil da frente não deve ter inclinação superior ao ângulo de talude natural do terreno.

3.2.2. FASEAMENTO DO DESMONTE

A “vida” de uma pedreira, tal como em qualquer exploração mineira, pode ser dividida nas seguintes fases:

- Fase de Preparação – que engloba as acções de Prospecção e Pesquisa e Trabalhos Preliminares;
- Fase de Exploração – que engloba as acções de Preparação, Traçagem e Exploração propriamente dita;

- Fase de Encerramento – que engloba as acções de Fecho da exploração, a Remoção do equipamento e Implementação/Conclusão do Plano de Recuperação Paisagística.

A pedreira “Muda” encontra-se actualmente em plena fase de exploração, sendo que o presente projecto incidirá sobre a fase de exploração mas também, em articulação com o PARP, na fase de encerramento.

Como foi referido anteriormente, será realizada a exploração, bem como a recuperação, faseadamente, sendo desenvolvida ao longo da vida útil considerada para a pedreira, conforme preconizado no respectivo PARP.

O faseamento da lavra considerado abrange vários triénios.

Tabela 3.2.1. Correspondência entre a vida útil da pedreira, as fases de exploração e os triénios correspondentes.

Triénio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anos	1-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24	25-27	28-30
Fases da Lavra	FASE 1		FASE 2		FASE 3					

* Desactivação

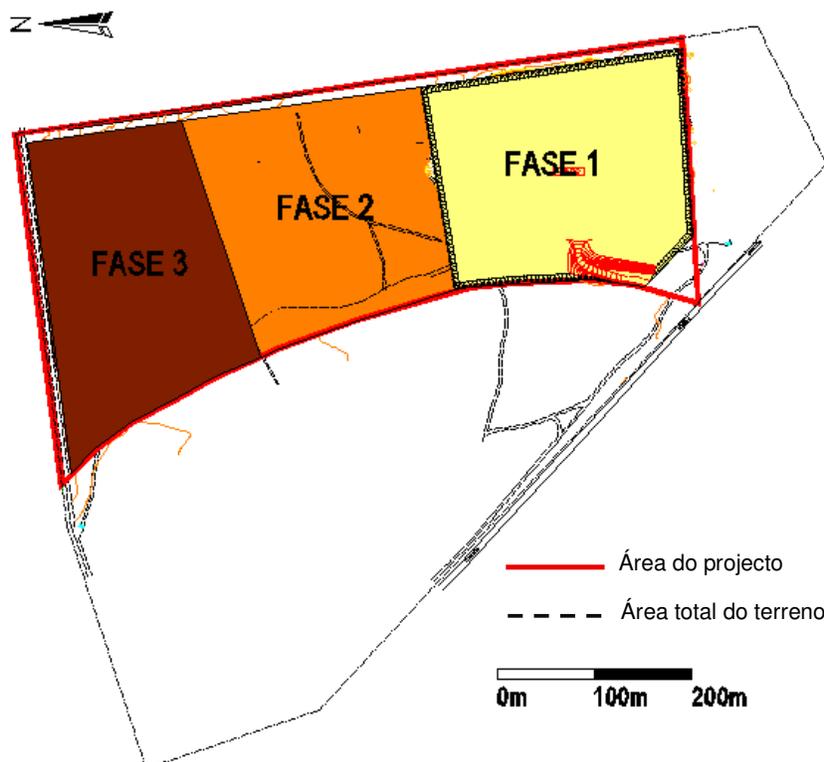


Figura 3.2.1. Esquema de zonamento das áreas intervencionadas em cada uma das fases da lavra.



3.2.3. FASE DE DESACTIVAÇÃO

Esta fase corresponde ao final da exploração, altura a partir da qual serão implementadas as medidas correspondentes ao encerramento da pedreira.

Estas medidas passarão pela remoção das instalações e infra-estruturas de apoio, bem como toda a sucata e equipamento produtivo (geradores, equipamento móvel, etc.), que será ou vendido ou transferido para outra pedreira em exploração (caso exista na altura).

Prevê-se que nesta fase, de acordo com o PARP, já tenham sido iniciadas algumas medidas, ficando a faltar a recuperação dos locais correspondentes à área de corta, bem como aqueles anteriormente ocupados pelas estruturas agora desmanteladas.

A fase de desactivação termina após a conclusão das medidas aprovadas no PARP.

3.2.4. EQUIPAMENTO

A tabela seguinte discrimina o tipo de equipamento existente na pedreira.

Tabela 3.2.2 – Equipamento afecto à pedreira.

Equipamento	Quantidade
Pás Carregadoras	1
Giratória de lagartas	1
Dumpers	1
Bombas	2
Gerador	1
Lavagem de areias	1

3.2.5. RECURSOS HUMANOS

A pedreira labora actualmente com 2 funcionários a tempo inteiro sendo simultaneamente um o dirigente e o outro, o responsável técnico da exploração.

O horário de funcionamento é das 8:00 às 12:00 e das 13:00 às 17:00, de Segunda-feira a Sexta-feira, durante os 12 meses do ano.



3.2.6. INSTALAÇÕES AUXILIARES E ANEXOS

De acordo com o Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nas Minas e Pedreiras, Decreto-Lei n.º 162/90 de 22 de Maio, constitui uma obrigação da entidade empregadora garantir as instalações de apoio regulamentares.

As instalações sociais serão utilizadas pelos trabalhadores da pedreira, sendo que a empresa prevê a instalação de um contentor móvel para sanitários/vestiários. No interior deste será reservado um compartimento isolado destinado à prestação de primeiros socorros em caso de acidente.

Actualmente existem dois contentores, um de ferramentaria e outro para escritório.

O primeiro servirá para o armazenamento de consumíveis e equipamento de pequeno porte, necessários ao normal funcionamento da exploração.

Não se prevê o armazenamento de óleos, uma vez que a manutenção dos equipamentos e grandes reparações será efectuada no exterior.

3.2.7. MATÉRIA-PRIMA EXPLORADA, PRODUTOS COMERCIALIZADOS E PRODUÇÕES MÉDIAS

A matéria-prima extraída da pedreira é areia, comercializada sob a forma de saibro e areia grossa lavada, consoante a granulometria, destinada à construção civil e obras públicas.

Pretende-se dimensionar a exploração, em termos de meios humanos e equipamentos que permita obter uma capacidade extractiva na ordem das 85 000 ton/ano, com um rendimento médio esperado da ordem dos 90%.

Existe na área em estudo um equipamento para lavagem das areias.



Figura 3.2.2. Vista da areia explorada na pedreira “Muda”.

3.2.8. PLANO DE ATERRO

3.2.8.1. ATERRO DE TERRAS VEGETAIS E DE COBERTURA

Deve ser garantido o correcto armazenamento do solo de cobertura, tanto quanto possível próximo do seu estado inicial, para posterior reconstituição dos terrenos e flora durante a fase de recuperação paisagística.

Estes serão aterros temporários. O volume de terras de cobertura armazenada nas pargas ronda os 6.309 m³, prevendo-se que serão utilizadas todas as terras de cobertura na recuperação paisagística do local, nomeadamente nas acções de espalhamento para que a vegetação se venha a fixar. Prevê-se que seja espalhada pela área de enchimento uma camada de terras na ordem dos 0,05m de espessura.

3.2.8.2. ATERRO DE MATERIAL NÃO PRODUTIVO (ESTÉRIL)

Sendo uma pedreira, em que a exploração incide sobre areias para fins industriais (agregados), com um rendimento esperado de aproximadamente 90%, os estéreis resultantes são constituídos por cascalheiras e argilas na sua fracção fina, provenientes do processo de separação e lavagem das areias.



Estima-se que por ano sejam produzidos cerca de 5 000 m³ equivalente a 8 500 ton/ano de estéreis que serão depositados em aterro para posterior utilização nas acções de recuperação paisagística da pedreira.

Os materiais que serão depositados em aterro podem ser caracterizados como inertes e possuem a classificação, segundo a Portaria nº 209/2004 de 3 de Março, LER 010409 “areias e argilas”.

As reservas exploráveis na pedreira "Muda" perfazem um total de 1.408.888 m³. Sendo que deste volume devem ser comercializados cerca de 1.267.999 m³, tomando como rendimento da exploração os 90%. Considerando um coeficiente de empolamento de $\pm 1,15$ resulta em cerca de 162.022 m³ de estéreis a armazenar em aterro.

Os materiais irão sendo depositados à retaguarda, à medida que avancem as frentes de desmonte, à taxa de 5 787m³/ano.

A empresa, prevê para a realização dos trabalhos previstos no PARP, proceder à modelação dos da cavidade à retaguarda, com recurso aos resíduos inertes produzidos.

As operações de modelação de terreno previstas, encontram-se projectadas durante a vida útil a par com as medidas de exploração.

Tabela 3.2.3 – Previsão de volume extraído e repostado em cada uma das fases do projecto.

Plano de lavra	PARP	Volume explorado (m ³)	Volume repostado (m ³)
Volume actualmente explorado		427.672	
Fase 1 da lavra		344.880	
Fase 2 da lavra		559.970	88.775
Fase 3 da lavra	Fase 1 de recuperação	504.630	64.396
	Fase 2 de recuperação		58.033
	Fase 3 de recuperação		
	Fase 4 de recuperação		

3.2.9. PREVISÃO TEMPORAL DA EXPLORAÇÃO

O sector extractivo estará sempre condicionado pelas flutuações da curva da procura dos mercados, pelos avanços tecnológicos e pela dinâmica estrutural das empresas, que se reflecte sempre como um aumento ou diminuição da produção, pelo que as previsões de



evolução da lavra não se consideram vinculativas, mas sim como a orientação mais provável dos trabalhos ao longo da vida útil da pedreira.

As fases de exploração encontram-se assim distribuídas pelos diversos períodos de 3 anos (triénios) considerados para a posterior elaboração dos programas trienais, introduzidos pelo Decreto-Lei nº 340/2007 de 12 de Outubro.

Tabela 3.2.4. Correspondência entre a vida útil da pedreira, as fases de exploração e os triénios correspondentes

Triénio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anos	1-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24	25-27	28-30
Fases da Lavra	FASE 1		FASE 2		FASE 3					

* Desactivação

A evolução futura do desmonte prevê o desenvolvimento do piso existente para a totalidade da área de corta expectável (Fase 1, Fase 2 e Fase 3) com altura de cerca de 10 m.

Como foi referido anteriormente, com o avanço da lavra, prevê-se a recuperação a montante das frentes que vão ficando inactivas com o enchimento das áreas intervencionadas.

Em traços gerais a sequência de trabalhos será a seguinte.

Fase 1 (Actual até 6 Anos)

- Instalação das instalações sociais.
- Remoção das terras de cobertura e deposição em parga.
- Alargamento do Piso 1 à cota 35.00 m no sentido S-N; numa área de 54 460m²;
- Beneficiação e construção de caminhos;

Prevê-se que no final deste período (de 6 anos) tenham sido extraídos cerca de 344 880 m³ de areias para fins industriais (produção de agregados).

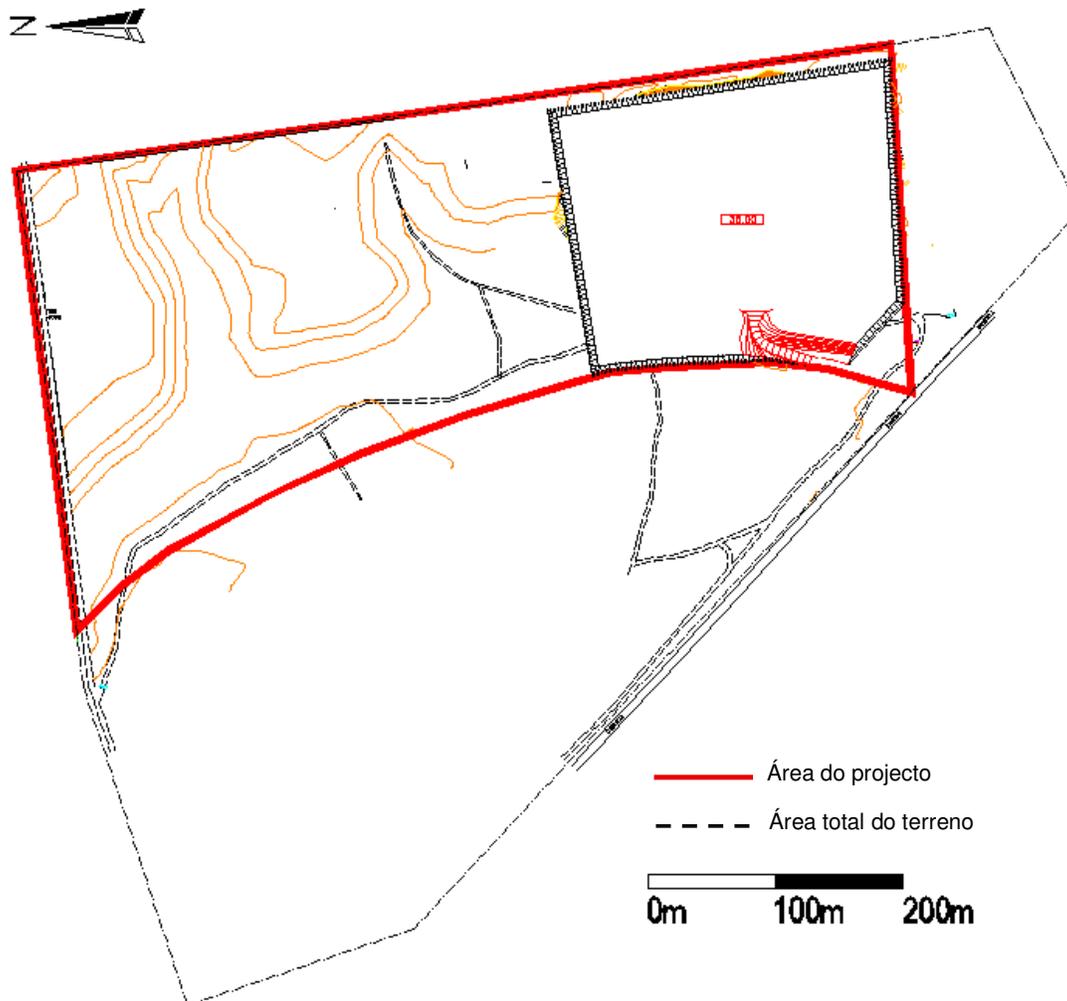


Figura 3.2.3 – Representação esquemática da Lavra prevista para o final da 1ª Fase.

Fase 2 (7º ao 12º Ano)

- Remoção das terras de cobertura e deposição em parga.
- Evolução da Lavra no Piso 1 à cota 35.00 m no sentido S – N numa área de 52 880 m².

Prevê-se que no final desta fase, correspondente ao final do 12º ano de exploração, tenham sido desmontados cerca de 599 970 m³ de areias para fins industriais (produção de agregados).

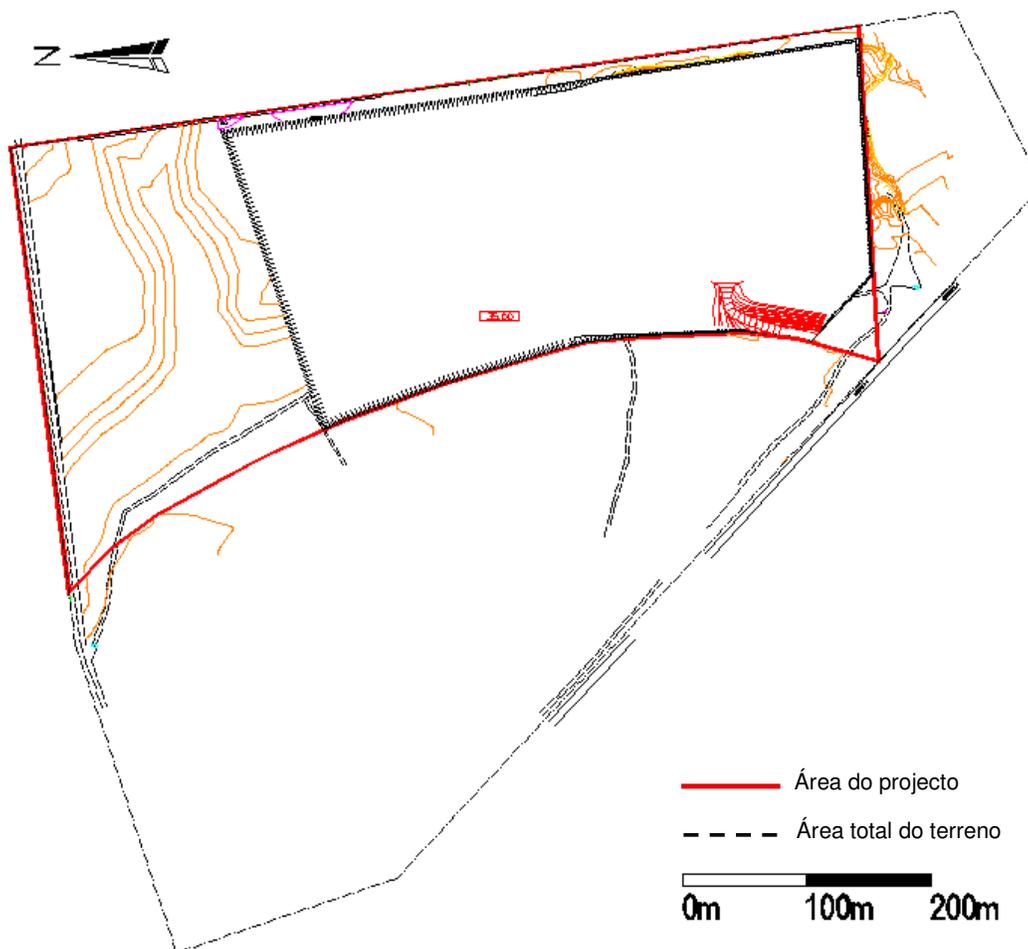


Figura 3.2.4 – Representação esquemática da Lavra prevista para o final da 2ª Fase.

Fase 3 (13º Ano ao final da exploração)

- Remoção das terras de cobertura e deposição em parga.
- Evolução da Lavra no Piso 1 à cota 35.00 m no sentido S – N numa área de 54 255 m².

No final desta fase deverão ter sido retirados cerca de 504 630 m³ de areias.

No final da exploração a pedra deverá encontrar-se com 1 piso, com uma altura aproximada de 10 m. Nesta altura deverão ter sido extraídos 1 448 888 m³ de areias, correspondente ao volume de reservas exploráveis calculadas anteriormente.

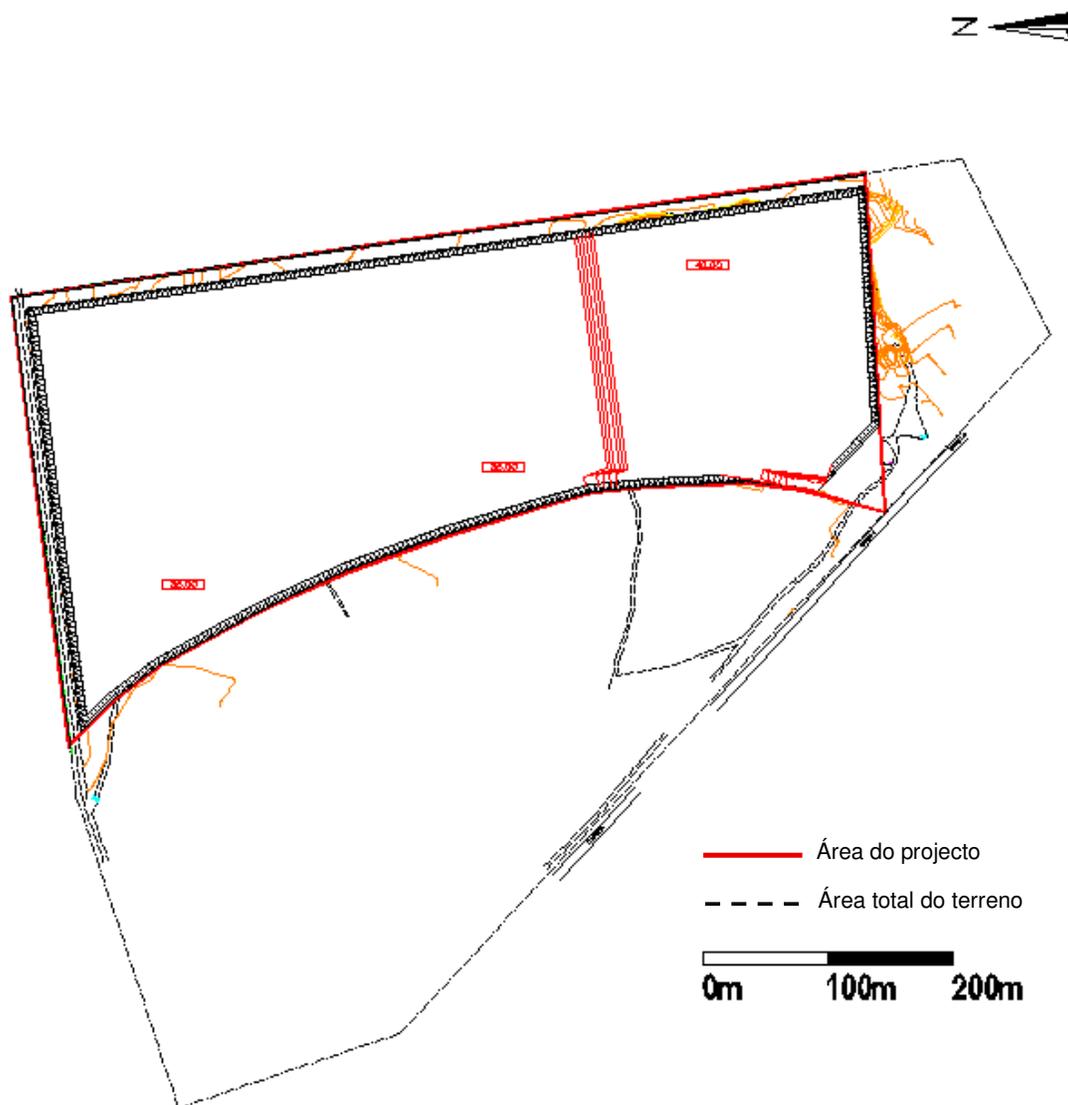


Figura 3.2.5 – Representação esquemática da Lavra prevista para o Final da 3ª fase de exploração.

Na figura seguinte pretende-se ilustrar a configuração e previsão da evolução da pedreira segundo um perfil com orientação S - N.

As acções referidas para cada fase enquadradas nos períodos temporais em que se prevê a sua realização são apresentadas de seguida no cronograma da lavra em articulação com o PARP.

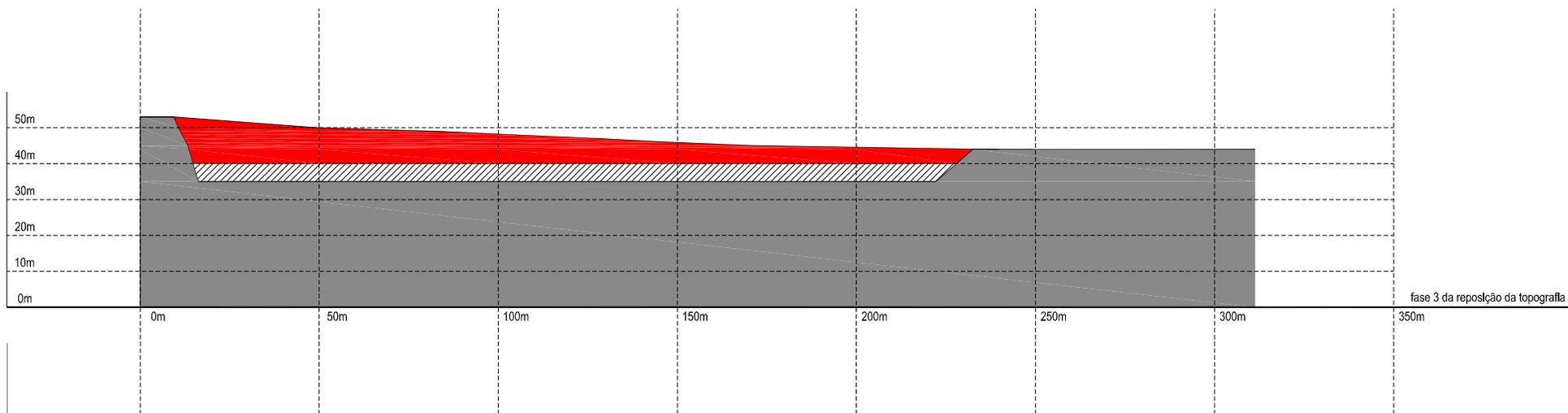


Figura 3.2.6 – Representação esquemática do desmonte e enchimento previsto em corte.



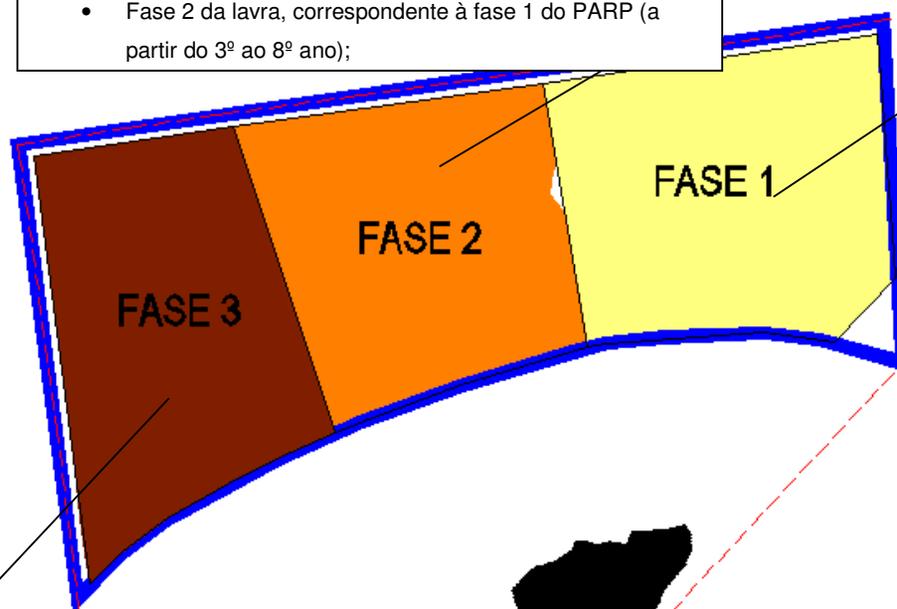
Representação esquemática com a situação prevista, e identificação das diferentes áreas, incluindo a zona de exploração/recuperação

O faseamento da exploração / recuperação nesta área será feita da seguinte forma:

- Fase 2 da lavra, correspondente à fase 1 do PARP (a partir do 3º ao 8º ano);

O faseamento da exploração / recuperação nesta área será feita da seguinte forma:

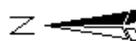
- Fase 1 da lavra, correspondente à fase 0 do PARP (do 3º ao 8º ano);
- Início da fase 0 do PARP (a partir do ano 0).



O faseamento da exploração / recuperação nesta área será feita da seguinte forma:

Fase 3 da lavra, correspondente à fase 2 do PARP (a realizar na área a amarelo, indicada com FASE 1) – do 21º ao 28º ano.

Área actualmente licenciada a recuperar durante a vida útil da lavra.



0m 100m 200m

— Área do projecto

- - - - Área total do terreno

TABELA 3.2.5. CRONOGRAMA DO PROJECTO

	Fase 1 da lavra		Fase 2 da lavra				Fase 3 da lavra			
	Fase 0 do PARP		Fase 1 do PARP				Fase 2 do PARP			
Ano	3	6	9	12	15	18	21	24	28	
PLANO DE LAVRA										
FASE 1 de exploração	Cota 35.00 Volume explorado 344 880 m ³									
FASE 2 de exploração			Cota 35.00 Volume explorado 599 970 m ³							
FASE 3 de exploração							Cota 35.00 Volume explorado 504 630 m ³			
PARP										
Modelação de terreno	Enchimento zona Oeste. Volume de enchimento 228 900 m ³ (cont...)									
			Enchimento na área de exploração que se pretende ampliar (88 775m ³)				Enchimento na área de exploração que se pretende ampliar (68 997m ³)			
Vedações metálicas no perímetro da propriedade	2553 ml									
Vedações metálicas no perímetro da corta	946 ml		716 ml				265 ml			
Valas de drenagem	394 ml						126 ml			
Plantações	Plantação de 47 espécies de pinheiro bravo									
Sementeira de parga							2000m ²			
Manutenção										



	Fase 3 do PARP			Fase 4 do PARP
Ano	29			A partir do 30º ano
Modelação de terreno	Enchimento na área de exploração que se pretende ampliar (58 033m ³)			Volume de enchimento até reposição da topografia inicial 1 661 347 m ³
Enchimento com terras de cobertura	Aplicação de cerca de 6 342 m ³ de terras de cobertura			
Operações de plantação				Plantação de 844 exemplares (pinheiro bravo) Plantação de 86 exemplares de loendro Plantação de 352 exemplares de giesta
Operações de sementeira			Sementeira da área a Oeste 9 415 m ²	Sementeira da área a ampliar. Área 64 475 m ²
Manutenção				

3.2.10. UTILIZAÇÃO DE MATÉRIAS-PRIMAS, RECURSOS, EMISSÕES GASOSAS E EFLUENTES LÍQUIDOS

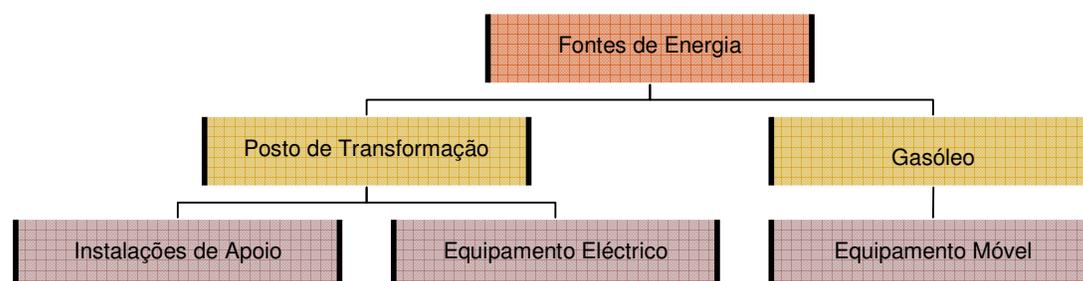
3.2.10.1. FONTES E CONSUMO DE ENERGIA

Energia Eléctrica: O abastecimento de energia eléctrica para a pedreira, que permitirá alimentar quer o equipamento eléctrico, quer as instalações de apoio será efectuado a partir da rede pública. A empresa possui ainda um gerador móvel.

Ar Comprimido: Não existem actualmente equipamentos que funcionem a ar comprimido pelo que não existe compressor fixo ou móvel.

Gasóleo: O gasóleo para abastecimento dos vários equipamentos é transportado até à pedreira por um depósito móvel do fornecedor.

No diagrama seguinte é apresentada a estrutura de consumos dos equipamentos afectos à pedreira.



3.2.10.2. ABASTECIMENTO E CONSUMOS ANUAIS DE ÁGUA NO PROCESSO PRODUTIVO

A água para consumo industrial é proveniente de um furo de captação de água (cujo processo de licenciamento terá que ser revalidado). Para consumo humano o abastecimento é efectuado a partir do exterior (água engarrafada), que será fornecida aos trabalhadores.

3.2.10.3. ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS

O contentor que a empresa pensa adquirir terá uma fossa acoplada cuja limpeza ficará a cargo de entidades credenciadas para o efeito, sempre que seja necessário.



a) Quantidades estimadas

Segundo um estudo editado pela Associação das Empresas Portuguesas para o sector do Ambiente, cada pessoa gasta em média 154 l/dia. Tendo estes valores como base prevê-se que para um total de dois trabalhadores possam vir a ser gastos cerca de 308 l/dia (máximo), no entanto é de referir que existem inúmeras actividades relacionadas com o consumo de água efectuadas fora da pedreira. Como tal, é de esperar que o valor de água a consumir nas instalações sociais venha a ser inferior.

b) Tratamento /Destino Final

A limpeza da fossa deverá ocorrer uma vez de dois em dois anos e será assegurada pelos serviços municipalizados ou outra empresa credenciada para o efeito.

3.2.10.4. ÁGUAS RESIDUAIS INDUSTRIAIS

No que diz respeito à exploração, todas as águas pluviais escorrem livremente pelos taludes da área de corta escoando naturalmente, acumulando-se no seu interior. Estas águas são encaminhadas para uma bacia situada no interior da área de escavação à cota mais baixa.

a) Quantidades estimadas

Na pedreira não são utilizados equipamentos que necessitem do uso de água no seu funcionamento.

b) Tratamento /Destino Final

As águas retidas na bacia situada no interior da área de corta, quando se verifique necessário, serão bombeadas do fundo da pedreira e direccionadas até um depósito que sirva este propósito.

3.2.10.5. EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Neste tipo de actividade resultam essencialmente dois tipos de emissões atmosféricas: as emissões gasosas provenientes da combustão do gasóleo e as poeiras derivadas da movimentação da maquinaria móvel. Sempre que é necessário a empresa procede à aspersão dos acessos com água, recorrendo a um tractor com um tanque acoplado, sendo esta operação efectuada maioritariamente no Verão e sempre que se considere necessário.



3.3. PRINCIPAIS MEDIDAS PROPOSTAS NO PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

A interligação entre o PARP e o PL permite projectar um processo extractivo que consiga uma modelação de terreno com uma topografia final estável, tentando responder a questões técnicas de estabilidade e segurança, minimizando os riscos de deslizamentos ou ruptura de taludes e facilitando a drenagem das águas superficiais. Simultaneamente, será possível uma integração na paisagem de forma harmoniosa e funcional.

Em termos de recuperação paisagística, o PARP procura minimizar o impacte ambiental e paisagístico decorrente da extracção, para que seja possível estabelecer um equilíbrio ecológico de substituição, uma vez terminada a exploração. Assim, os objectivos finais vão no sentido de integrar a área intervencionada na paisagem envolvente, promovendo a instalação da vegetação e o enquadramento natural do local.

As principais medidas de recuperação a desenvolver no âmbito do PARP prendem-se com intervenções faseadas ao nível da modelação de terreno (reposição faseada da topografia original) e da vegetação (como sementeira com espécies herbáceas).

Os acessos internos serão alterados de forma a racionalizar o movimento de máquinas no interior da propriedade, permitindo a mobilidade e uma maior conservação do solo e da vegetação no interior da propriedade.

No que respeita à filosofia de recuperação e posterior reutilização do local da pedreira, prevêem-se medidas de compensação que conduzirão à transformação deste espaço num núcleo visitável, que poderá ser utilizado com fins pedagógicos - onde se poderá observar a área de exploração extractiva em plena actividade, com recurso a informação acerca da extracção de pedra natural – técnicas, metodologias, equipamentos, etc.

Para uma recuperação integrada, as medidas previstas vão no sentido de considerar as operações de recuperação com as operações de exploração.

Uma das medidas consiste na colocação de um painel explicativo, no local, com o plano de recuperação da pedreira, a fim de informar os visitantes sobre a existência destas áreas dentro do parque e que existe uma intenção real de recuperar estas áreas.



Tabela 3.3.1 - Resumo das Medidas de Recuperação.

	Fase 0	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
Operação					
Vedações do perímetro da propriedade	Manutenção da vedação existente				
Vedações do perímetro da corta	Vedação da área de corta, cerca de 395ml (corresponde à fase 1 da lavra)				
Modelação de terreno		Início do enchimento da área de ampliação (corresponde à fase 2 da lavra) – cerca de 88 775m ³	Continuação do enchimento da área de ampliação – cerca de 68 997m ³	Continuação do enchimento da área de ampliação – cerca de 58 033m ³	Volume estimado para enchimento e reposição da topografia original 1 661 347 m ³
	Enchimento da escavação existente a Oeste – 174 177m ³				
Plantações					Plantação de 844 unidade de pinheiro bravo. Plantação de arbustos
Sementeira				Sementeira de cerca de 9 415m ² com prado de sequeiro, na área a Oeste	Sementeira de cerca de 64 475m ² com prado de sequeiro.
					Sementeira da área a Oeste, cerca de 9415m ² com prado de sequeiro.
Drenagem	Construção de vala de drenagem (394 ml)	Construção de vala de drenagem (126 ml)			
Manutenção	Constante e nos dois anos seguintes após o fim da fase 4 do PARP				
Sistemas de gestão de resíduos	Constante durante as fases de exploração e recuperação				

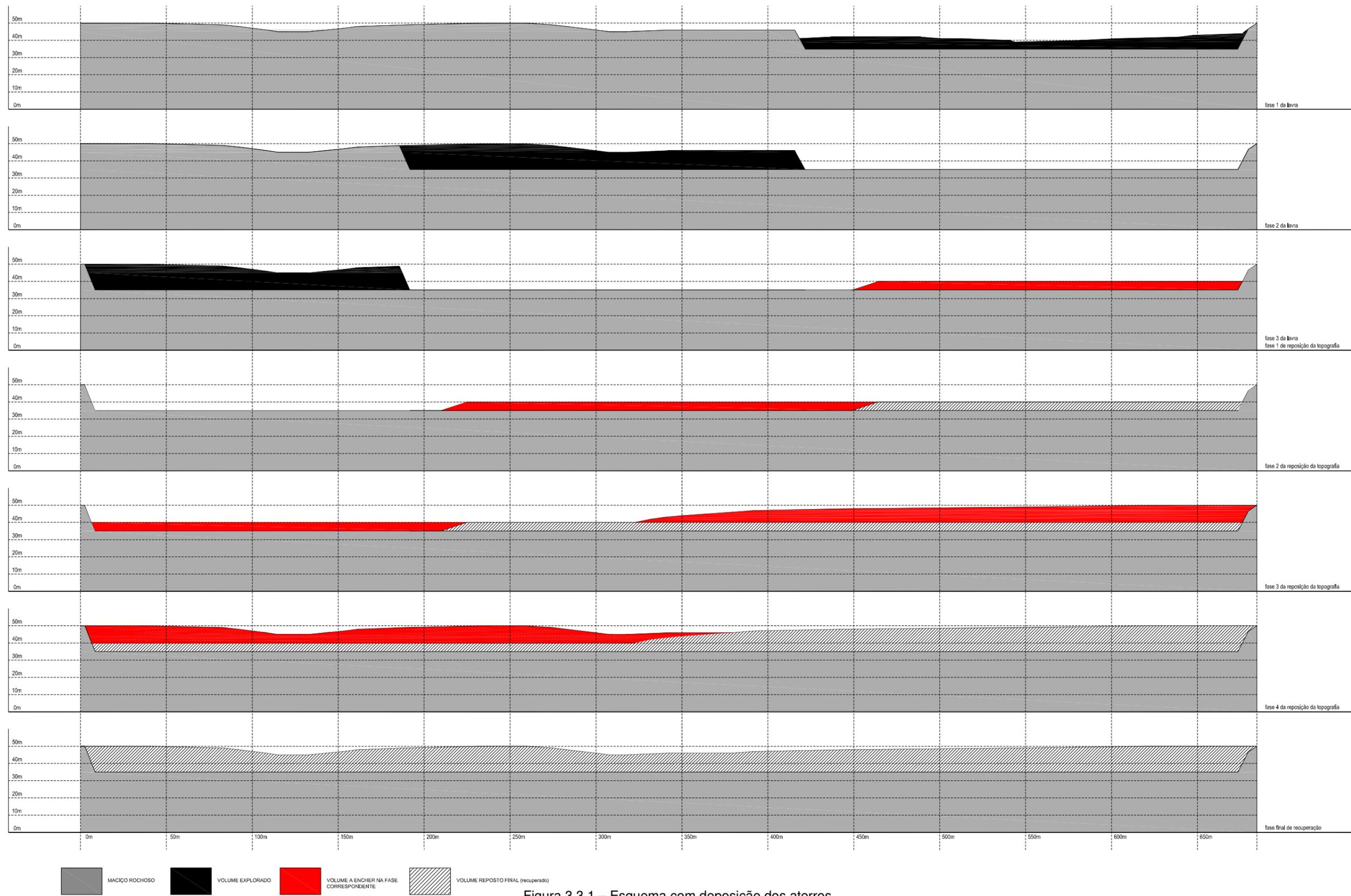


Figura 3.3.1 – Esquema com deposição dos aterros.

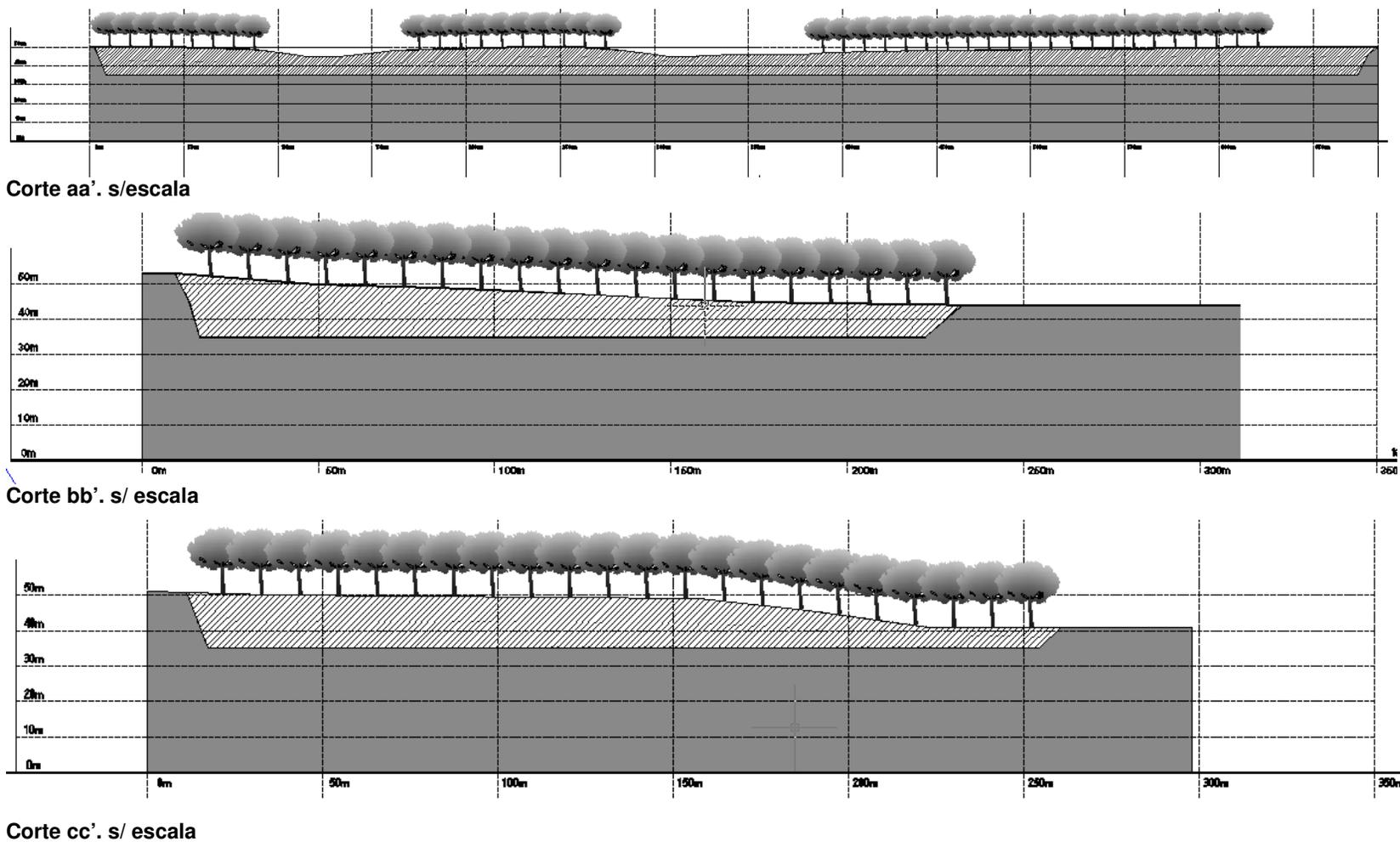


Figura 3.3.2 – Representação esquemática da Recuperação Paisagística prevista no final.

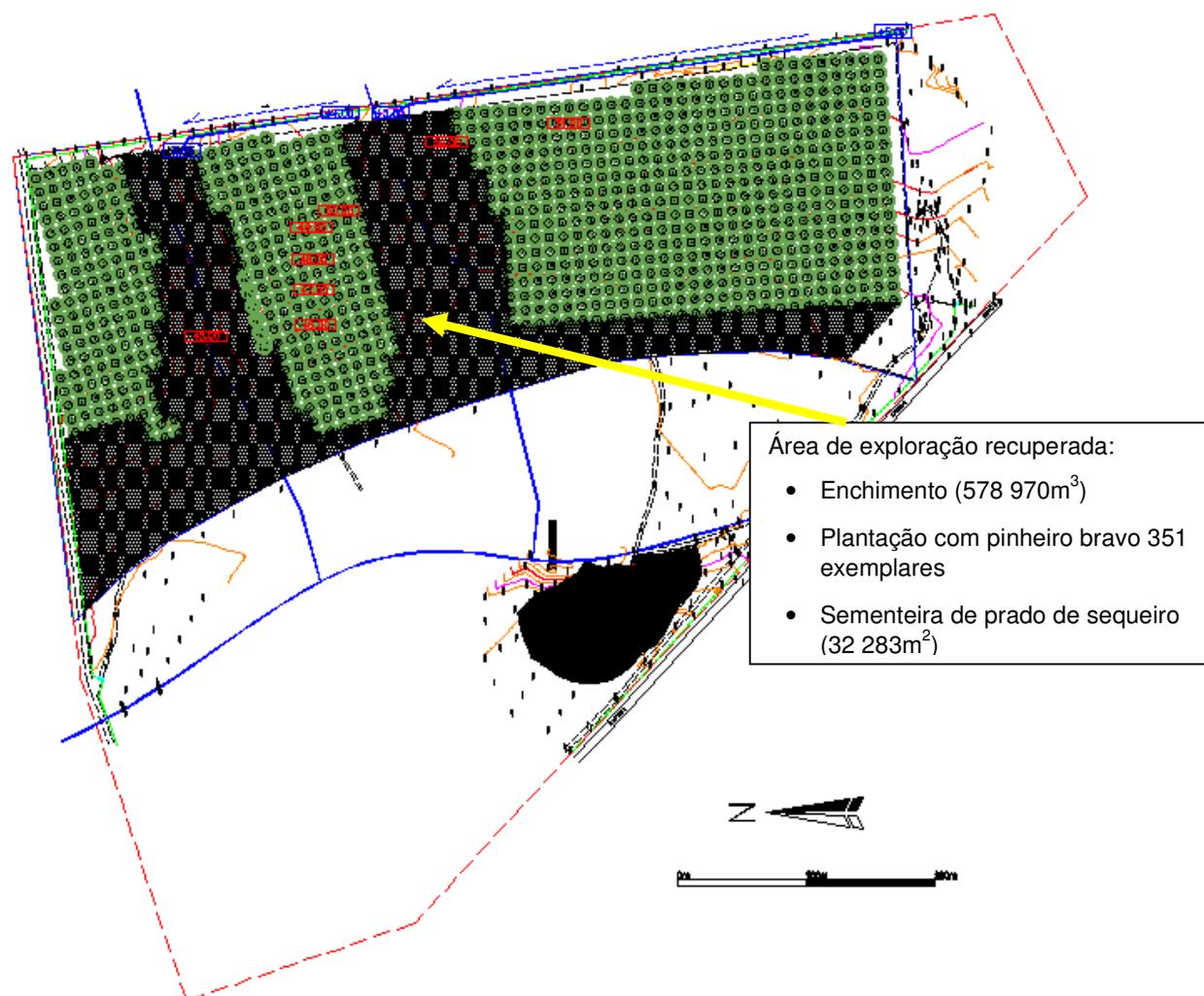


Figura 3.3.3 - Fase final da recuperação da área da pedreira.



4. DESCRIÇÃO DAS ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

4.1. ALTERNATIVAS DE PROCESSOS TECNOLÓGICOS

Este projecto de exploração já considera os mais adequados processos para a tipologia, volume de exploração e magnitude dos impactes previstos. Em termos de extracção, as medidas já contemplam os equipamentos e técnicas necessários e suficientes para as dimensões da pedreira “Muda”. Não são desta forma, por não se justificarem, consideradas medidas alternativas para a extracção em termos tecnológicos.

4.2. ALTERNATIVAS DE LOCALIZAÇÃO

A localização da indústria extractiva está sempre condicionada por factores, relacionados principalmente com a potencial existência de matéria-prima (jazida mineral), sobressaindo o facto do recurso geológico ter localização fixa e imóvel, independente da vontade humana. Nesta tipologia de projectos, a existência da matéria-prima define a implantação das unidades de extracção, ao contrário de outros projectos industriais cuja fixação poderá depender de factores como as acessibilidades ou a disponibilidade de mão-de-obra.

As jazidas minerais não são móveis, estando as empresas exploradoras condicionadas à presença do recurso geológico naquele determinado local, o que não permite desde logo o estudo de alternativas ao local de extracção. Consequentemente, não será possível eliminar os factores de degradação biofísica na fonte mas apenas minimizar os conflitos originados por esta actividade ao longo da vida útil.

Estando a localização de uma determinada pedreira condicionada pela existência de recursos explorável e com valor comercial, é impossível a deslocação para um outro local até supostamente mais vantajoso em termos ambientais, sociais ou culturais. Poderá, haver algumas alterações no que respeita à gestão do espaço, dentro da área licenciada, no que se refere à organização das infra-estruturas associadas ao processo extractivo, mas a jazida mineral nunca pode ser deslocada para outro local.

Tratando-se de um licenciamento de uma pedreira já existente e em pleno funcionamento, e além do mais não sendo possível posicioná-la noutra local (sendo de localização fixa inerente à presença do recurso geológico), não serão apresentadas outras alternativas de localização neste EIA.



4.3. ALTERNATIVAS DE CARIZ AMBIENTAL

As alternativas/opções de Cariz Ambiental de uma pedreira estão sempre estritamente ligadas às sugestões avançadas no Plano de Pedreira (PL+PARP), e às medidas de minimização determinadas em sede de Avaliação de Impacte Ambiental que, de qualquer modo, deverão estar incorporadas no Plano de Pedreira.

No caso concreto da pedreira em estudo, o Plano de Pedreira aponta para a área de pedreira uma exploração faseada, com a proposta também faseada das medidas de recuperação. Para além disso são indicadas medidas de minimização bem como planos de monitorização que permitirão efectuar uma gestão “ambientalmente sustentável” da pedreira durante a sua exploração.

Neste sentido são desde logo consideradas medidas que visam a correcta gestão de resíduos, de emissões, controlo da qualidade da água, protecção da envolvente no que se refere aos parâmetros ecológicos, recuperação da topografia afectada e enquadramento paisagístico.



5. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

Este capítulo tem como principal objectivo caracterizar o estado actual do ambiente presente, na área que será directamente afectada pelo empreendimento bem como na envolvente ao projecto. Para tal, irá ter-se como base os elementos de interesse biofísico, cultural e socioeconómico, já que são estes que descrevem, numa primeira abordagem, uma região e que, numa fase posterior (pós implantação do empreendimento), serão a referência de comparação.

No que se refere à abordagem aos diversos factores ambientais, no sentido de compreender a influência do projecto no espaço envolvente, é importante destacar que a análise será efectuada de acordo com as características específicas de cada um, avançando de uma escala regional para uma aproximação, sempre que possível, local e recorrendo, de acordo com a necessidade e o grau de detalhe pretendido, a levantamentos de campo, bibliografia disponível e consulta de todas as partes interessadas envolvidas.

Assim sendo, os principais descritores analisados foram:

Clima e Meteorologia	Geologia
Topografia e aspectos geomorfológicos	Sismicidade
Solos	Meio hídrico
Qualidade das águas	Ecologia (Vegetação, Flora e Fauna)
Património	Sócio-economia
Acessibilidades e mobilidade regional/local	Paisagem
Qualidade do Ar	Ambiente Acústico e Vibrações
Ordenamento do Território	Gestão de Resíduos

5.1. ÁREA DE ESTUDO

O presente EIA pretende caracterizar a actividade da Pedreira “Muda”, de forma a permitir a ampliação da área para extracção de areias.

A Pedreira “Muda” localiza-se perto da povoação de Muda, na freguesia e concelho de Grândola, Distrito de Setúbal, Região Litoral Alentejano, numa zona em que predominam espaços agrícolas, florestais e montado. De facto, pela observação da Figura 5.1.1, é evidente a predominância de montados e terrenos florestais, em associação a áreas agrícolas.

Em termos topográficos o concelho possui traços muito planos, tal como na envolvente da pedreira, ressalvando-se apenas, pelo contraste, a presença de algumas elevações associadas à Serra de Grândola.

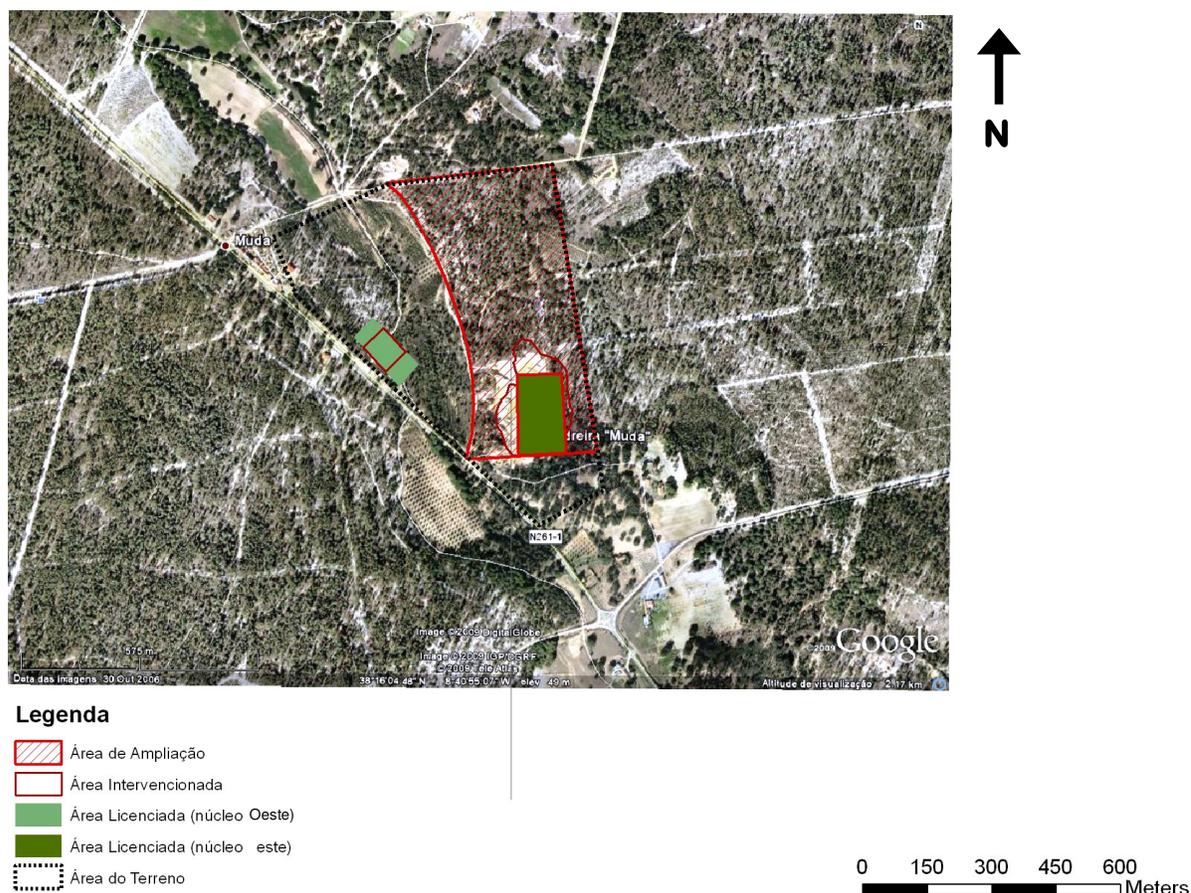


Figura 5.1.1 – Foto aérea com localização aproximada da pedreira “Muda” (Fonte: Google Maps).

5.2. CLIMA E METEOROLOGIA

O clima pode definir-se como um conjunto de condições meteorológicas predominantes numa determinada região, caracterizada estatisticamente a longo prazo a partir de elementos meteorológicos registados (valores médios, valores extremos, etc.), que são influenciados por factores como a latitude ou a altitude. Este é um parâmetro biofísico de extrema importância para os ecossistemas, uma vez que condiciona, de modo directo ou indirecto, a presença, a distribuição e as condições de vida das espécies animais e vegetais, presentes na natureza. Deste modo, torna-se vital o correcto conhecimento das principais características climáticas e meteorológicas de uma qualquer área que se pretenda estudar.

De modo a analisar as características meteorológicas do concelho de Grândola, recorreu-se a dois postos de meteorologia, um situado concretamente no município em estudo, e outro localizado no concelho vizinho de Santiago do Cacém, permitindo a análise dos parâmetros meteorológicos ocorrentes no local, enquadrando-os na região climática correspondente.

5.2.1. CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA

De acordo com a classificação de Orlando Ribeiro (1988), a região em estudo enquadra-se na “*Província Atlântica do Sudoeste*”, que abrange as Penínsulas de Lisboa e Setúbal, bem como as bacias dos rios Sado e Mira. Existe um pequeno grau de continentalidade térmica, sobretudo no Cabo Espichel. As chuvas anuais rondam os 500 a 800mm, com a existência de três a cinco meses secos. A humidade do ar, em média anual e sobretudo no Verão, é menor que no Centro do País. A queda de neve é muito rara; as brisas da terra e do mar são como na região Atlântica Norte; existe uma grande violência dos ventos, sobretudo na Primavera e no Outono.

Além da classificação de Orlando Ribeiro, recorreu-se à Classificação Climática de Köppen, uma vez que esta, para além de se basear nos valores médios da temperatura do ar e da precipitação, considera também a correlação existente entre a distribuição destes meteoros ao longo dos meses do ano.

Assim, segundo os critérios adoptados por Köppen na sua classificação climática, grande parte de Portugal encontra-se abrangido por um clima chuvoso e moderadamente quente, com chuvas preponderantes de Inverno (clima do tipo Cs). O autor define ainda sub-tipos climáticos, dependentes das temperaturas médias anuais. Como a região em estudo apresenta normalmente temperaturas elevadas (situando-se em pleno Alentejo), é possível enquadrá-la num clima do tipo **Csa**, ou seja, um **Clima mesotérmico (temperado) húmido** (C), onde a temperatura do mês mais frio é inferior a 18°C, mas superior a 3°C e o mês mais quente apresenta valores superiores a 10°C. Este clima é caracterizado por:



× **Verão seco** (s): a quantidade de precipitação do mês mais seco do semestre quente é inferior a 1/3 do mês mais chuvoso do semestre frio e inferior a 40 mm;

× **Verão quente e extenso** (a): a temperatura média do ar no mês mais quente do ano superior a 22°C, e há pelo menos quatro meses cuja temperatura é superior a 10°C.

5.2.2. METEOROLOGIA

De modo a analisar a situação meteorológica do concelho de Grândola, recorreu-se aos dados mais recentes disponíveis para a região, existentes no Manual “O Clima de Portugal. Fascículo XLIX, Volume 4 – 4ª Região: Normais Climatológicas da Região de «Alentejo e Algarve»”, registados pelas estações climatológicas situadas em Grândola e Santiago do Cacém, de modo a servir de comparação e poder chegar a uma conclusão mais fiável sobre o clima da região em estudo. Estas estações foram escolhidas, dentro das disponíveis para a região, de acordo com a proximidade e as características do local em estudo.

As respectivas tabelas com os dados climatológicos encontram-se em Anexo Técnico.

Tabela 5.2.1. – Características das estações meteorológicas consideradas.

<i>Localização</i>	<i>Características</i>	<i>Tipo de estação</i>	<i>Período de Observação</i>
Estação de Grândola	Latitude – 38° 10'N Longitude – 8° 34'W Altitude – 94 m	Climatológica	1967-1980
Estação de Santiago do Cacém	Latitude – 38° 01'N Longitude – 8° 42'W Altitude – 228 m	Climatológica	1951-1974

5.2.2.1. TEMPERATURA

Analisando de forma sucinta os valores médios da temperatura do ar do manual “Normais Climatológicas”, para Grândola e Santiago do Cacém, pode comprovar-se a existência de contrastes térmicos pouco acentuados entre os meses mais frios e os meses mais quentes. O Verão é quente, com a temperatura máxima do mês mais quente ligeiramente superior a 21°C. O Inverno por sua vez é pouco frio, com a temperatura mínima média entre os 10°C.

Para a estação climatológica de Grândola, o valor médio das temperaturas mensais anuais registado é de 15,6 °C. O mês mais quente é Agosto, com 22,6 °C, e o mês mais frio corresponde a Janeiro, com 10,1 °C. Atendendo a estes valores, pode aferir-se a

significativa amplitude térmica média anual com 12,5 °C. No que diz respeito aos valores máximos e mínimos, as temperaturas médias são de 30,4 °C, em Agosto, e 5,1 °C em Janeiro, respectivamente. Quanto a valores absolutos estão registados como máximo registado 41,5 °C em Junho e -6,0 °C em Janeiro, como mínimo.

Já relativamente à estação climatológica de Santiago do Cacém, os valores registados permitem afirmar que a média das temperaturas mensais anuais é 15,6 °C. Agosto é o mês mais quente, com uma temperatura média mensal de 21,2 °C, sendo Janeiro o mês com temperaturas médias mais baixas, 10,4°C, o que representa uma amplitude térmica média de 9,8 °C. As temperaturas máximas médias regista-se novamente em Agosto, com 26,5 °C, tal como Janeiro possui igualmente a temperatura mínima média mais baixa registada nesta estação climatológica (7,2°C). Em relação aos valores absolutos, verificou-se um máximo de 40 °C no mês de Julho e -3,2 °C em Janeiro.

Ou seja, pode inferir-se uma temperatura amena na região, devido principalmente à relativa proximidade ao mar, sendo as brisas marítimas responsáveis por este clima “suave”.

De um modo geral, a temperatura média mensal de Santiago do Cacém é superior a Grândola nos meses mais frios (Outono e Inverno), registando-se temperaturas médias mais elevadas em Grândola de Junho a Setembro (Figura 5.2.2).

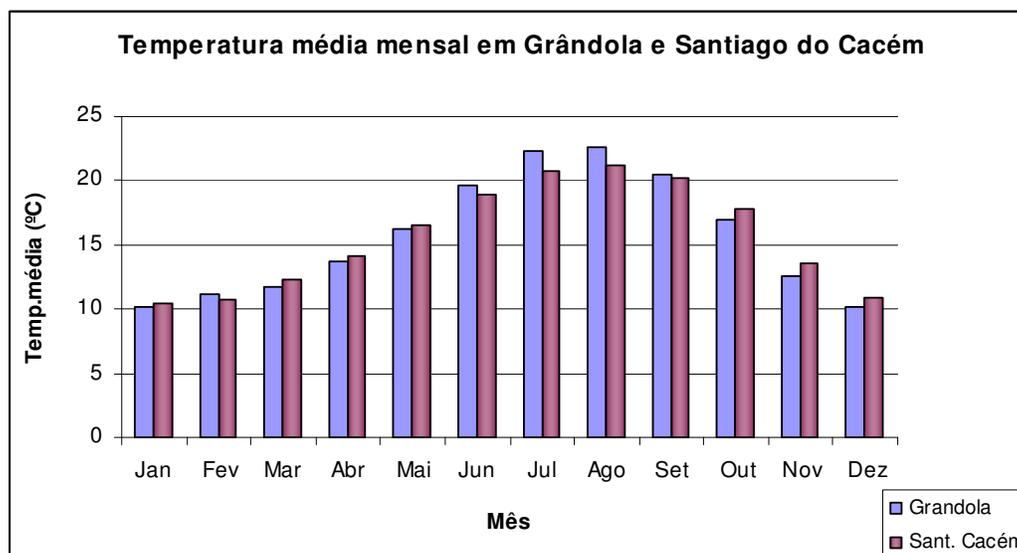


Figura 5.2.2 – Gráfico com as temperaturas médias mensais de Grândola e Santiago do Cacém.

De acordo com a informação disponibilizada pelo Atlas do Ambiente (Figura 5.2.3), a temperatura média mensal de Grândola situa-se entre os 16 e os 17,5 °C.

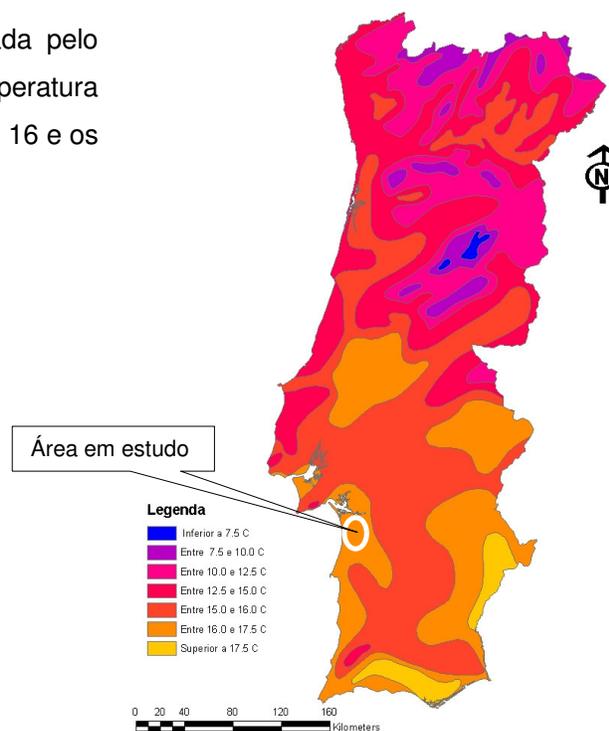


Figura 5.2.3 – Temperatura média mensal do país (Fonte: Atlas do Ambiente – DGA).

5.2.2.2. PRECIPITAÇÃO

Os valores de precipitação na região não são muito elevados. No que diz respeito à distribuição deste parâmetro ao longo do ano verifica-se a ocorrência de um Inverno pouco chuvoso e um Verão relativamente seco, característica do clima mediterrâneo.

Os valores de precipitação apontam para totais anuais de 719,4mm em Santiago do Cacém e 500,1mm em Grândola. As precipitações máximas diárias mais elevadas em Grândola foram registadas em Março (66,5mm) e em Novembro em Santiago do Cacém (69,6mm).

Concretamente, em Grândola, a média do mês mais chuvoso corresponde a Fevereiro, com 90mm. Por outro lado, Agosto é o mês com menor pluviosidade (apenas 1,3mm). Já em Santiago do Cacém, Julho regista o mês de menor pluviosidade (1,9mm), sendo Janeiro o mês de maior precipitação, com uma média total de 126,0mm.

A frequência da ocorrência de precipitação nas estações de Grândola e Santiago do Cacém evidencia alguma probabilidade de ocorrência de chuvadas de grande intensidade (18,8 e 26,5 dias com valores de precipitação superior a 10 mm, respectivamente), com maior incidência no período entre Outubro e Março.

Analisando o gráfico com a precipitação média total da região (Figura 5.2.4), constata-se que em Santiago do Cacém a precipitação média mensal é muito mais elevada que em Grândola, em todos os meses do ano.

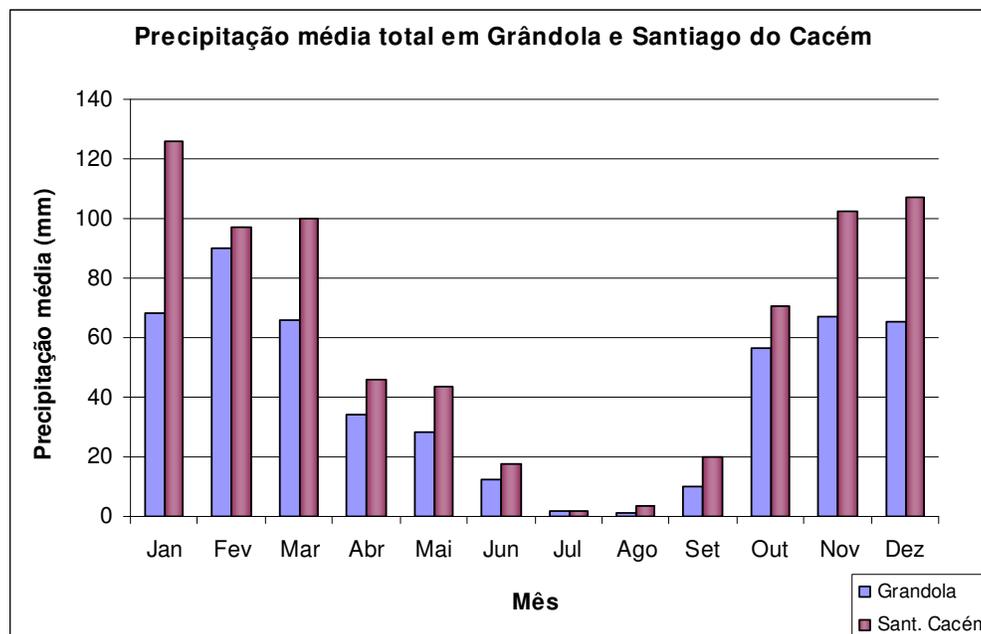


Figura 5.2.4 – Gráfico com a precipitação média total registada nas estações de Grândola e Santiago do Cacém.

Tendo como base os valores da precipitação e da temperatura mensais obtidos nas estações climatológicas de Grândola e Santiago do Cacém, é possível traçar os respectivos gráficos termo-pluviométricos, que permite a quantificação dos meses secos da região (Figuras 5.2.5 e 5.2.6).

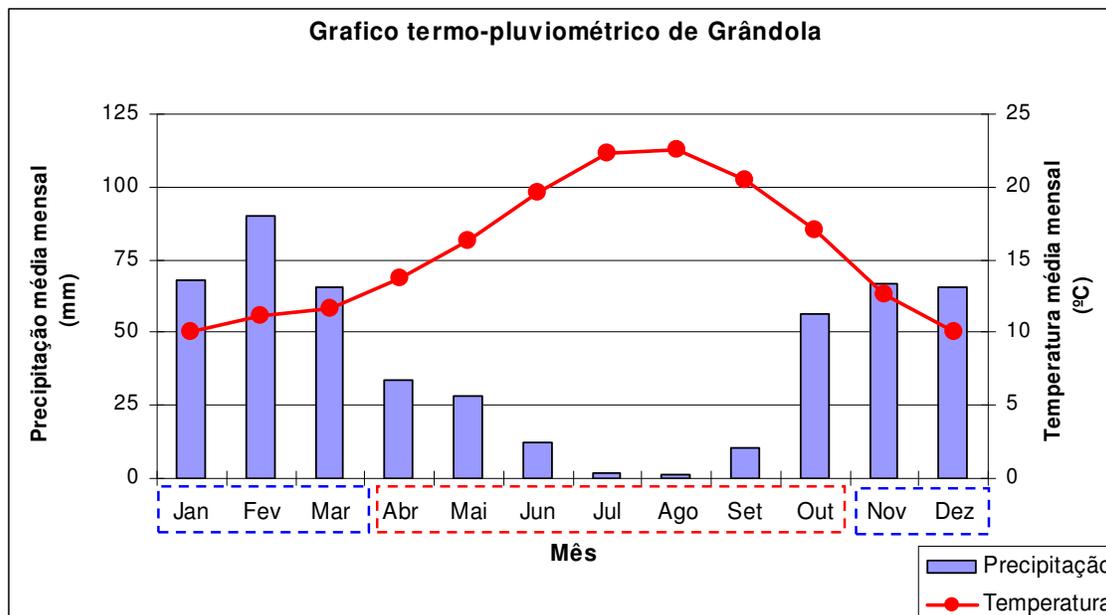


Figura 5.2.5 – Gráfico termo-pluviométrico da região de Grândola.

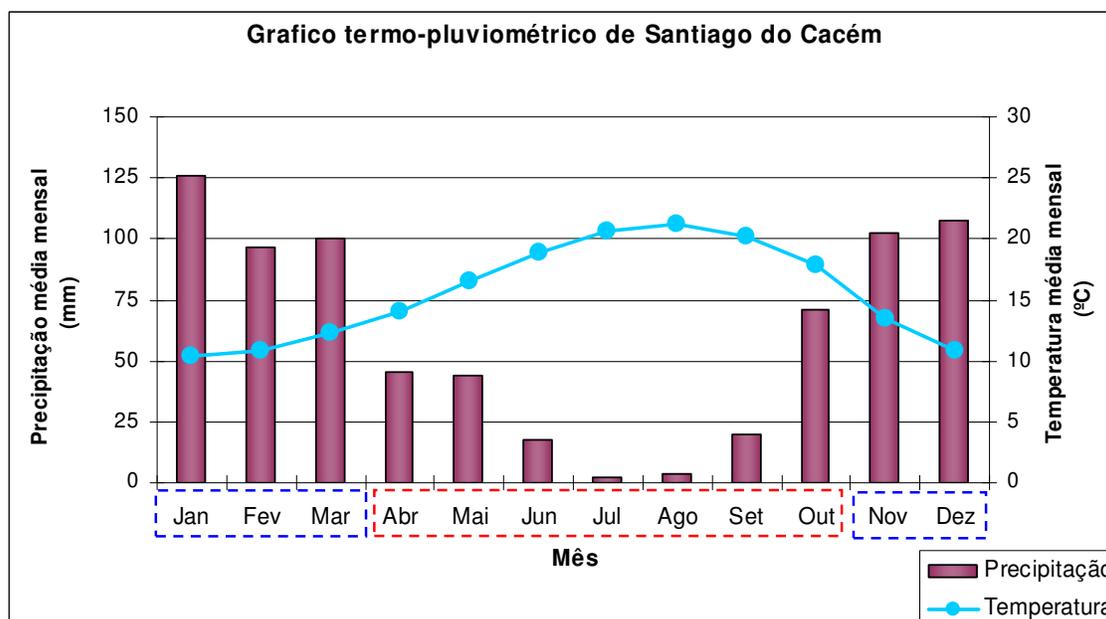


Figura 5.2.6 – Gráfico termo-pluviométrico da região de Santiago do Cacém.

Analisados os referidos gráficos termo-pluviométricos, observa-se a ocorrência de **sete meses secos** (entre Abril e Outubro) e **cinco meses húmidos** (entre Novembro e Março), em ambas as estações estudadas. A estação seca corresponde ao Verão, o que caracteriza também esta região climática.

5.2.2.3. VENTOS

A variação dos ventos nas duas regiões não é muito semelhante, como é possível de constatar pela observação das respectivas rosas-dos-ventos (Figuras 5.2.7 e 5.2.8). Os períodos de calmaria são quase raros em Santiago do Cacém, com 0,2 km/h. Já em Grândola, os períodos de calmaria atingem os 11%.

Em Grândola, o vento sopra com maior frequência do quadrante NW (30,1%) e com menor frequência em S, com um valor médio de 3,5%. No que diz respeito a ventos intensos (superiores a 36km/h), pode afirmar-se que a sua ocorrência é praticamente nula (0,3 dias por ano). As velocidades médias são consideradas baixas, rondando em média os 4,5 km/h. Os valores mais elevados de velocidade registam-se nos quadrantes S e W, ambos com 10,0 km/h, enquanto em E é verificada a velocidade média mais baixa (7 km/h).

Relativamente a Santiago do Cacém, constata-se que é no quadrante NW que o vento sopra com maior frequência, com um valor de 33,7 %; a menor frequência ocorre em S (3,3%). Os ventos sopram com maior velocidade em N (11,1 km/h), e com menor velocidade no quadrante W, rondando os 8,7 km/h.

Resumindo, é visível a predominância de ventos do quadrante NW, na região em estudo.

Relativamente à intensidade do vento, as maiores velocidades são atingidas na estação de Santiago do Cacém como resultado da maior exposição orográfica.

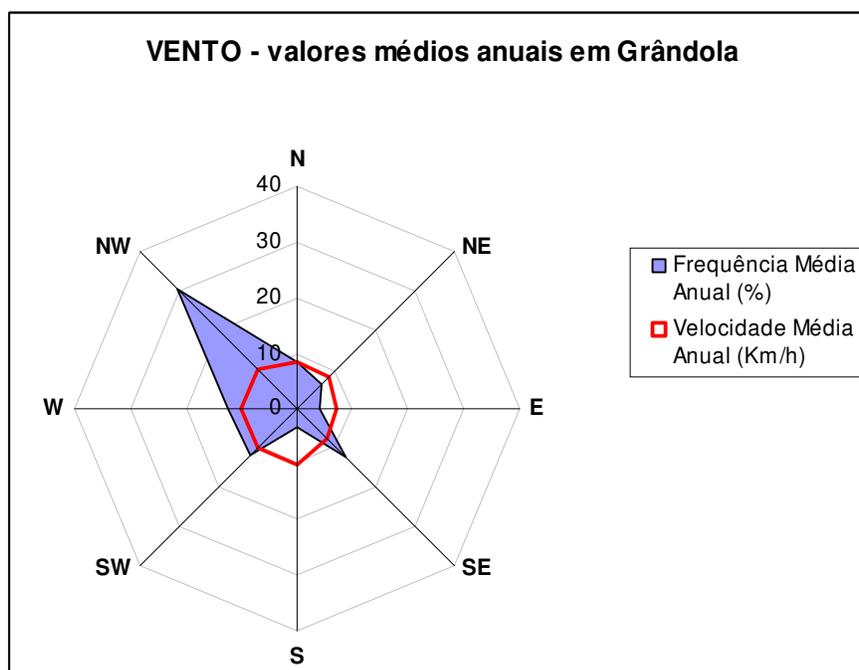


Figura 5.2.7 – Rosa de Frequências e Velocidades médias dos ventos para a região de Grândola.

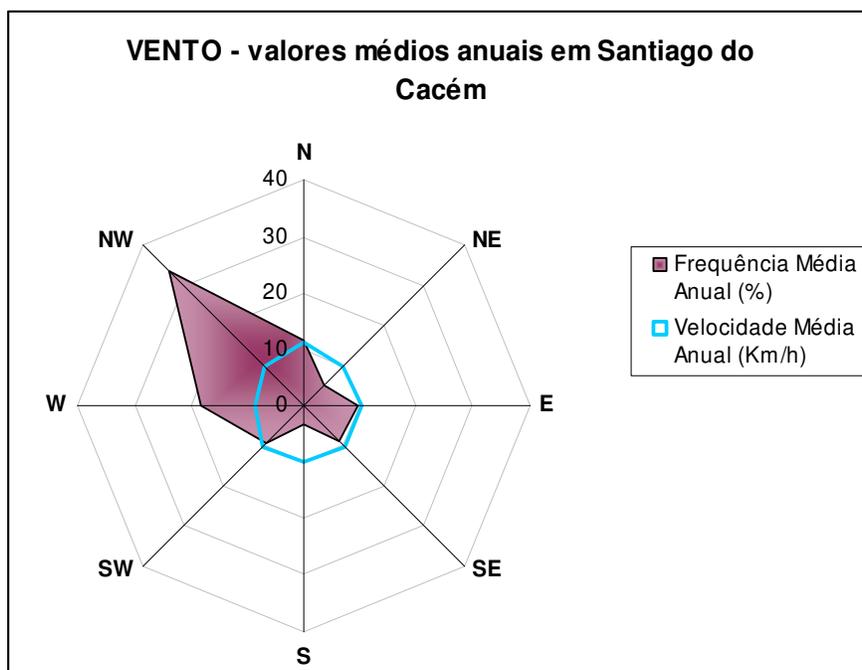


Figura 5.2.8 – Rosa de Frequências e Velocidades médias dos ventos para Santiago do Cacém.

Da abordagem efectuada a parâmetros como o nevoeiro, nebulosidade, humidade e evaporação ou orvalho e geada, embora estes dados estejam disponíveis nas estações consideradas nesta análise, constata-se que os mesmos não têm influência ao nível do funcionamento desta pedreira, por este motivo não serão considerados em detalhe.

5.3. GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E SISMICIDADE

5.3.1. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA

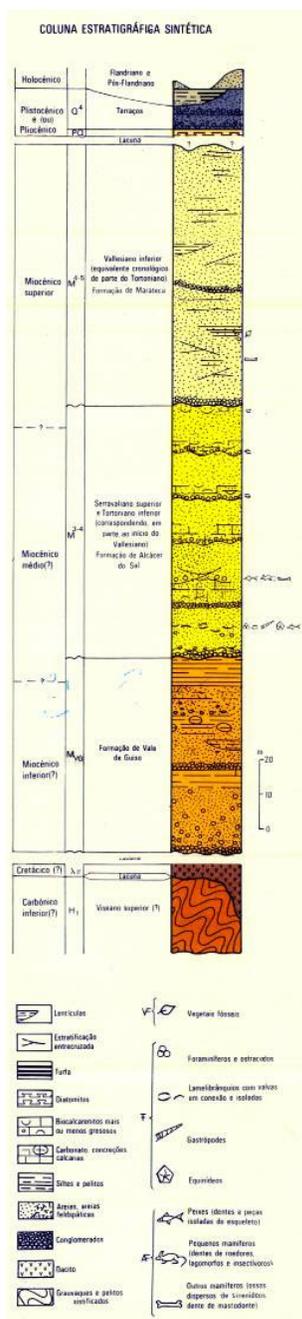
A Pedreira “Muda” situa-se numa mancha de areias, pelitos e alguns conglomerados da fácies continental datada do Miocénico superior (Valesiano inferior) denominada Formação de Marateca. Esta unidade está largamente representada na carta geológica, pela importância que assume nas bacias do Tejo e Sado.

A região em estudo enquadra-se na Formação de Marateca na Zona Sul Portuguesa, tal como visível na Figura 5.3.1.



Figura 5.3.1. Localização da pedreira sobre a carta geológica 42-B, à escala 1:50.000.

Do ponto de vista litológico, a Formação de Marateca caracteriza-se por englobar conglomerados (com seixos mais ou menos boleados, de calibre que não excede os poucos centímetros); areias grosseiras sobretudo em níveis inferiores, com frequência feldspática, a que sucedem areias médias e finas, geralmente argilosas, e argilas acinzentadas ou esverdeadas com predomínio de montmorilonite sobre ilites e caulinite. Não há praticamente fracção carbonatada.



De fácies fluvial, estes depósitos preenchem os canais orientados aparentemente a partir do soco, de cuja erosão resultaram. O carácter mais ou menos argiloso, bastante constante, contrasta com a pobreza de argilas da Formação infrajacente e das areias de dunas.

Assenta sobre depósitos marinhos da Formação de Vale do Guizo, ou sobre o soco.

As condições de afloramento dificultam quaisquer estimativas de espessuras, contudo algumas sondagens forneceram alguns elementos. Assim, de acordo com a Notícia Explicativa da Carta, a formação foi atravessada até 58 metros de profundidade onde se verificou a presença do mais alto nível com conchas (que poderemos grosseiramente considerar como o tecto da Formação de Alcácer do Sal). A rotura do regime de sedimentação indicada pela passagem brusca das últimas assentadas marinhas a conglomerados, parece evidenciar o limite entre as duas formações.

Um outro furo encontrou o mais alto nível conchífero a 136 metros; porém o conglomerado que corresponde ao precedente vai só até aos 64 metros, sendo possível estimar a espessura da Formação da Marateca em cerca de 62 metros.

Obviamente que este valor é dado por defeito, e além disso, a espessura da camada sofrerá variações locais.

Figura 5.3.2 Coluna litoestratigráfica (Fonte: Carta Geológica de Portugal Folha 39-C)

A unidade identificada como Formação da Marateca ocorre em toda a bacia do Tejo e do Sado, sendo mais antiga que os importantes depósitos carbonatados de Almoester-Santarém, datados da última parte do Valesiano inferior (10,5 a 9,5 MA). O tecto está pois definido.

A Formação de Marateca parece corresponder, com a aproximação que os conhecimentos consentem, a um lapso de tempo (+- 11 a 10,5 MA) durante o qual foi intensa a sedimentação fluvial. Esta foi alimentada pela erosão de relevos do soco, renovados em consequência de um acontecimento tectónico bem documentado na Serra da Arrábida.

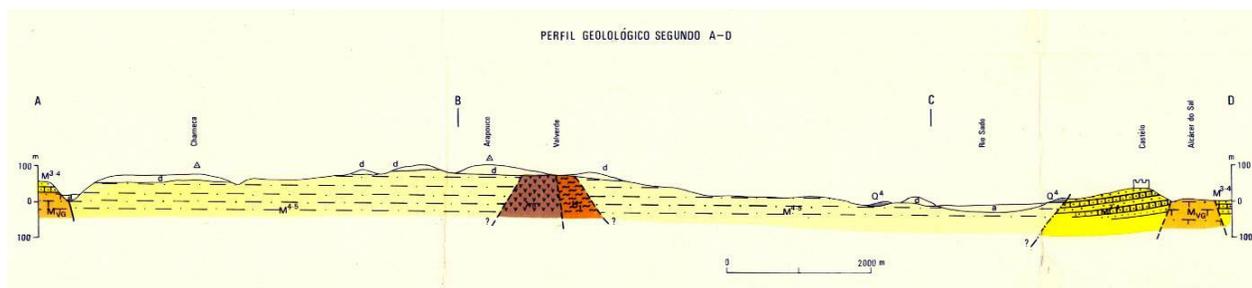


Figura 5.3.3. Perfil Geológico (Fonte: Carta Geológica de Portugal Folha 39-C).

5.3.2. RECURSOS MINERAIS

Na região abrangida pela Carta Geológica de Portugal folha 39-C, verifica-se a ocorrência da exploração de areias finas e médias da Formação de Alcácer do Sal. Também os depósitos arenosos da Formação de Marateca têm vindo a ser explorados com aproveitamento na construção civil.

A exploração mais significativa com remoção de muitos milhares de metros cúbicos de areia foi destinada à construção da base aérea de Beja, em que boa parte de um dos edifícios dunares de Vale do Guizo foi desmantelado.

Trata-se de uma região pobre em pedra para construção sob a forma de agregados, pelo que a pedra para a construção civil foi proveniente de outras regiões. De origem local foram utilizados biocalcarenítos arenosos da Formação de Alcácer do Sal em muros, mas cuja qualidade deixa a desejar pelo que frequentemente se recorre a outros tipos de pedra.

Segundo o antigo Instituto Geológico e Mineiro não existem pedreiras na área abrangida por esta folha da Carta Geológica.

No que concerne aos recursos minerais importa referir as jazidas de turfa localizadas perto do Carvalhal com espessuras da ordem dos 5,5 metros. Embora concessionadas, estas nunca foram exploradas.

5.3.3. GEOMORFOLOGIA E TECTÓNICA

O concelho de Grândola encontra-se dentro dos limites do Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Sado, como será descrito mais detalhadamente no **Capítulo 5.5. Recursos Hídricos**.

Em termos geomorfológicos, a bacia do Sado tem uma altitude média da bacia de 127 m, estando as altitudes mais frequentes compreendidas entre os 50 e os 200 m. As cotas entre os 0 e os 50 m correspondem à zona do estuário e à orla costeira, associada à planície



litoral, acompanhando ainda a maior parte do traçado do Sado, onde se desenvolvem frequentemente planícies fluviais.

Com altitudes entre os 50 e os 100 m, pode ser observada uma vasta mancha abrangendo grosso modo todo o miolo da bacia, correspondendo a depósitos do Cenozóico, e que marca nitidamente a passagem destes últimos para as rochas metamórficas não carbonatadas do Maciço Antigo. Nestas altitudes regista-se ainda a presença de uma superfície cotada entre os 100 e os 200 m que descreve um arco no sentido Grândola – Aljustrel – Ferreira do Alentejo – Vendas-Novas, reaparecendo a E de Setúbal. Esta faixa corresponde, a W às vertentes da Serra de Grândola, mais a S às franjas da Serra do Cercal e, para E, à superfície de aplanamento da peneplanície alentejana.

Com altitudes compreendidas entre os 200 e os 400 m aparecem algumas manchas disseminadas pela bacia e às quais se encontram associadas, a E de Setúbal, a Serra da Arrábida, e ao S de Grândola, a Serra de Grândola. Na região E da bacia, estas altitudes prendem-se com retalhos bem conservados da peneplanície, como por exemplo, a superfície de Beja. Para além destas manchas regista-se, na mesma classe de altitudes, uma área concentrada no extremo NW da bacia que corresponde às vertentes da Serra de Portel e ao planalto de Évora.

Ainda que a bacia hidrográfica do Sado tenha uma altitude média pouco expressiva (127 m), são identificáveis alguns relevos que, sobressaindo na paisagem, contribuem para apagar a monotonia orográfica da bacia. As maiores altitudes devem-se aos relevos litorais, onde se incluem a serra da Arrábida – 501 m, a serra de Grândola – 326 m, e a serra do Cercal – 373 m, e aos relevos interiores, com a serra da Vigia – 393 m, e o horst de Relíquias, cujas altitudes rondam os 300 m, e a serra de Portel – 421 m.

O concelho de Grândola possui cotas entre os 0 e os 100m de altitude. No local da pedreira, as altitudes predominantes situam-se entre os 40 e os 60m (Ver planta topográfica em anexo).

Na área da pedreira os declives são inferiores a 2,0% (Ver Carta de Declives em Anexo).

No que diz respeito à orientação das encostas (Ver Carta de Orientação de Encostas em Anexo), a orientação é pouco definida mas com ligeira tendência para Este.

No que concerne à Tectónica, a posição geométrica de afloramentos como o do dacito de Valverde ou de Alcácer do Sal, bem como a morfologia angular do percurso do Sado, indicam deformações e fracturação; por outro lado, solos geralmente arenosos e dunas mascaram substrato e fracturas.



As falhas detectadas (em Montalvo, Batalha, Alcácer, Ribeiro de Água Cova, Albergaria e ao longo da ribeira do Arcão) são pálida amostra das que existirão. De qualquer modo demonstram a modernidade de acontecimentos tectónicos com repercussão na bacia do Sado, visto terem sido afectados depósitos do Miocénico superior pelo menos.

5.3.4. SISMICIDADE DO LOCAL

A sismicidade refere-se ao estudo sobre a distribuição de sismos no espaço e no tempo. O conhecimento da sismicidade permite obter importantes informações no que diz respeito a diversos aspectos relacionados com a ocupação humana.

De acordo com a Carta das Máximas Intensidades, constata-se que o risco sísmico no Continente é significativo: as maiores concentrações demográficas situam-se no litoral, precisamente nas áreas de maiores intensidades sísmicas observadas.

Para a análise do descritor sismicidade neste EIA, foi analisada a Carta de Isossistas de Intensidades Máximas, desenvolvida pelo INMG em 1997, e disponibilizada pelo Instituto de Meteorologia. De acordo com esta carta, a zona em estudo possui uma intensidade máxima de sismicidade igual a **VII** na escala de Mercalli-Sieberg.

Logo, a área em estudo insere-se precisamente numa zona de intensidade sísmica média em Portugal Continental (ver figura 5.3.5.).

De acordo com a informação fornecida pelo Instituto de Meteorologia, um grau de intensidade máxima de sismicidade igual a IX é caracterizado como **Desastroso**: *“Pânico geral. Alvenaria D destruída; alvenaria C grandemente danificada, às vezes com completo colapso; as alvenarias B seriamente danificadas. Danos gerais nas fundações. As estruturas, quando não ligadas, deslocam-se das fundações. As estruturas são fortemente abanadas. Fracturas importantes no solo. Nos terrenos de aluvião dão-se ejeções de areia e lama; formam-se nascentes e crateras arenosas.”*

Apesar de se tratar de uma intensidade sísmica de algum significado, no panorama nacional não é a zona de maior intensidade sísmica. Não obstante, o enquadramento da indústria extractiva nesta zona não irá acarretar qualquer risco para a estabilidade e segurança de bens e pessoas.

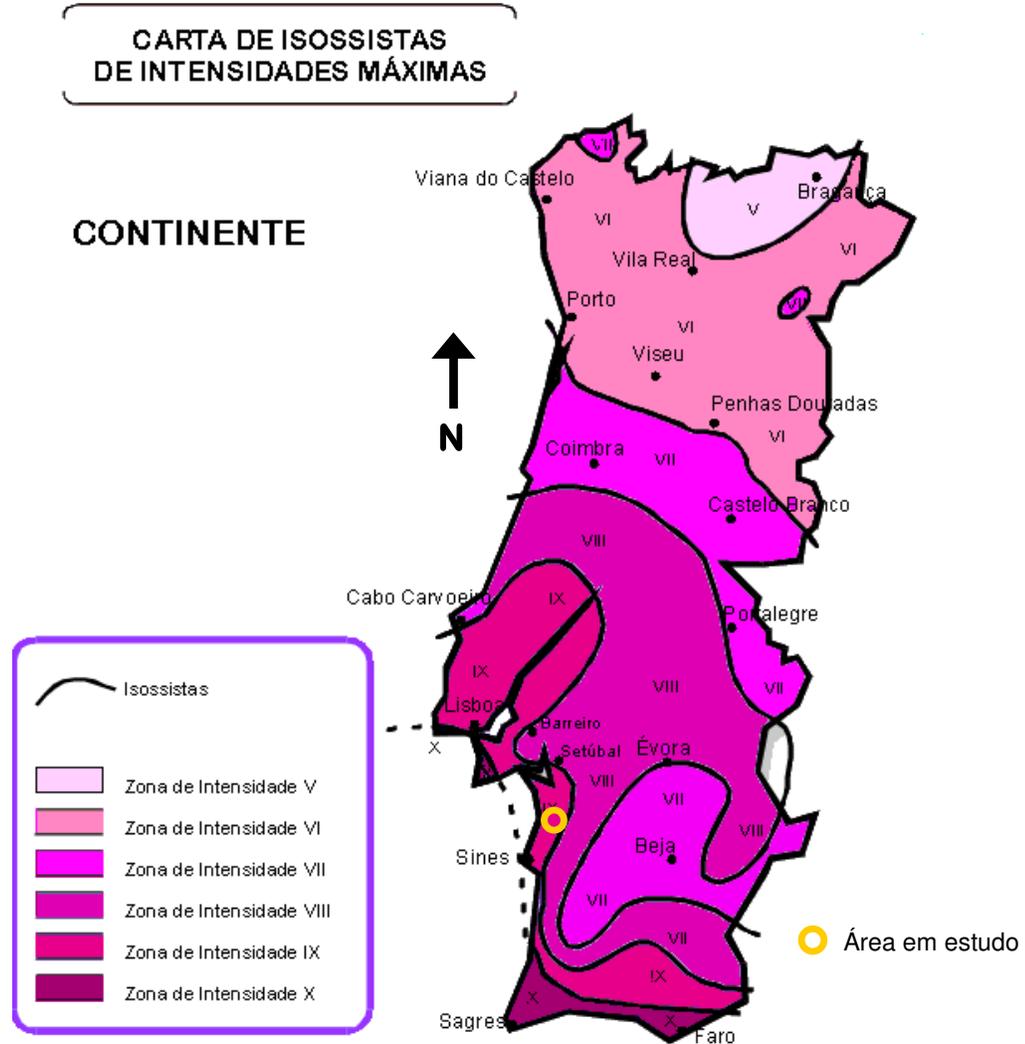


Figura 5.3.5. Carta de Intensidade Sísmica (s/ escala) (Fonte: Instituto de Meteorologia, <http://www.meteo.pt/>).

5.4. SOLOS E CAPACIDADE DE USO

O solo é uma formação natural de espessura variável, constituída por materiais não consolidados, que ocorre na superfície terrestre, originada a partir de mudanças físicas, químicas e biológicas que actuam sobre as rochas ao longo de vários anos. Corresponde a um conjunto heterogéneo de composição mineralógica, matéria orgânica, ar e água.

As características e qualidades mais importantes de um solo prendem-se com as suas aptidões e restrições para as diversas actividades humanas. Assim, quando se aborda um determinado tipo de solo, os aspectos referenciados prendem-se essencialmente com a capacidade de uso, cujo indicador principal é usualmente a actividade agrícola.

5.4.1. CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA

Os solos em presença pertencem à classe dos *Podzois órticos, associados a regossolos* (Figura 5.4.1).

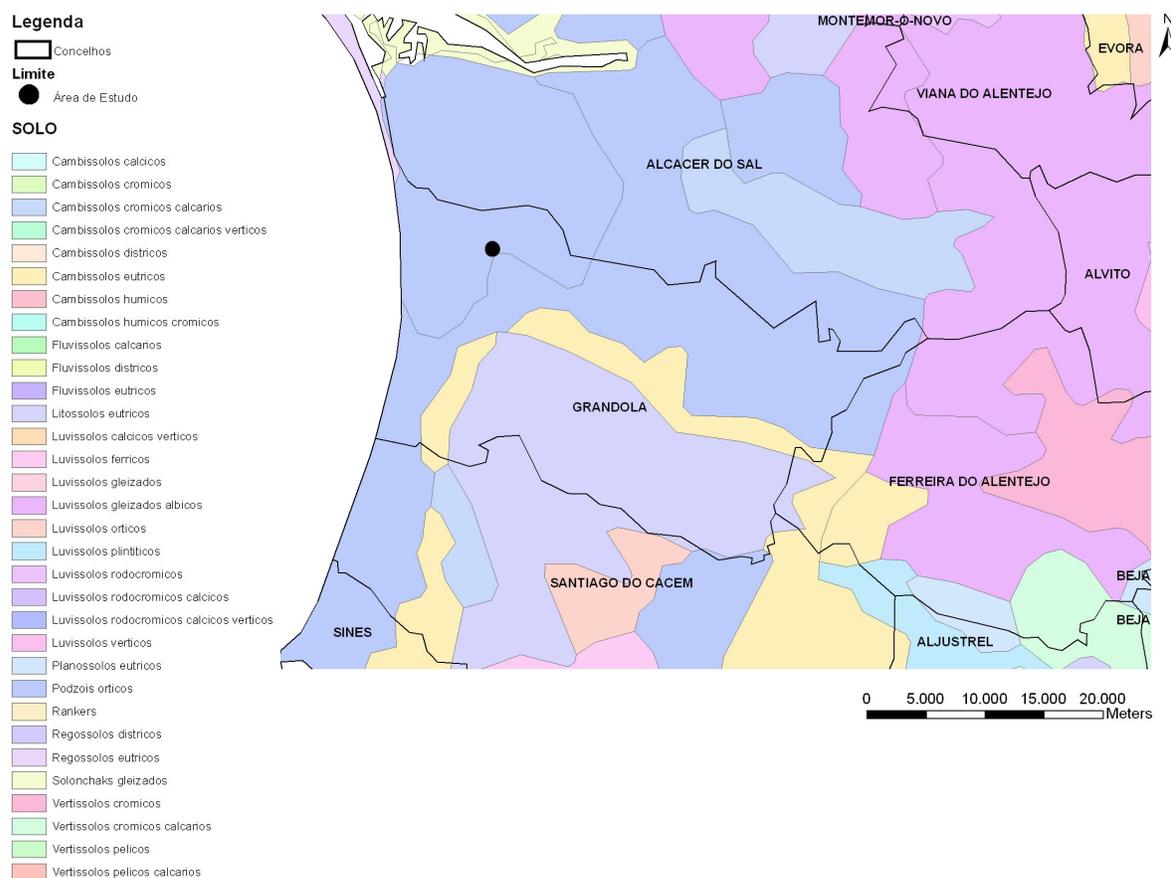


Figura 5.4.1 – Extracto da carta de solos para a zona da Pedreira “Muda” (Fonte: Atlas do Ambiente).



De um modo geral, esta tipologia de solos está associada a areias e arenitos, em locais com relevo moderado (declive 3-15%), sendo a principal ocupação do solo a floresta de pinheiros, sobreiros e eucaliptos. São caracterizados por:

- Horizonte A1: 15 a 30 cm; pardo, pardo-acinzentado-escuro ou cinzento-escuro; arenoso; sem agregados; solto; pH 5,5 a 6,5.

Transição nítida para:

- Horizonte A2: 0 a 40 cm, por vezes com prolongamentos para o horizonte subjacente; pardo-pálido, cinzento-pardacento-claro ou cinzento-claro; arenoso; sem agregados, solto; pH 5,5 a 6,5.

Transição nítida ondulada, irregular ou descontínua para:

- Horizonte B2: 40 a 65 cm; pardo-amarelado, amarelo-pardacento, amarelo, castanho ou vermelho-amarelado, de cor uniforme ou em manchas; arenoso; sem agregados; solto; pH 5,5 a 6,5.

Transição gradual para:

- Horizonte C: Material originário de areia ou arenito em geral pouco consolidado.

5.4.2. CAPACIDADE DE USO DOS SOLOS

A Carta de Capacidade de Uso do Solo agrupa os solos em manchas de acordo com as suas limitações e potencialidades sempre do ponto de vista da sua exploração agrícola. A capacidade de uso divide-se em Classes de usos, que vão desde a classe A (sem limitações para a agricultura) até à classe F (sem capacidade para a agricultura).

De um modo geral, pode afirmar-se que, no concelho de Grândola, os solos possuem baixa a fraca aptidão para o uso agrícola. De facto, tendo em consideração o Atlas do Ambiente, em concreto a Carta de Capacidades de Uso do Solo (Figura 5.4.2), verifica-se que a maioria dos solos na envolvente da pedreira possuem limitações severas (Classe E) ou nem possuem qualquer tipo de condições para o uso agrícola (Classe F).

Especificamente na área da Pedreira “Muda”, os solos são essencialmente do tipo C, condicionada por limitações acentuadas.

Na envolvente directa da área em estudo, e tendo como base as fotos aéreas do local (já apresentadas ao longo do presente EIA), bem como as visitas de campo efectuadas à área em estudo, é possível afirmar que abundam as áreas ocupadas por resinosas (nomeadamente o Pinheiro Manso), bem como o montado misto de sobre e azinho.

De acordo com a Carta de Ocupação de solos do Corine LandCover 2006, na área total de ampliação encontram-se, em maior percentagem, as *Florestas de resinosas*, seguidas de *Culturas anuais associadas às culturas permanentes*, e depois as *Culturas anuais de sequeiro* e os *Sistemas agroflorestais*.

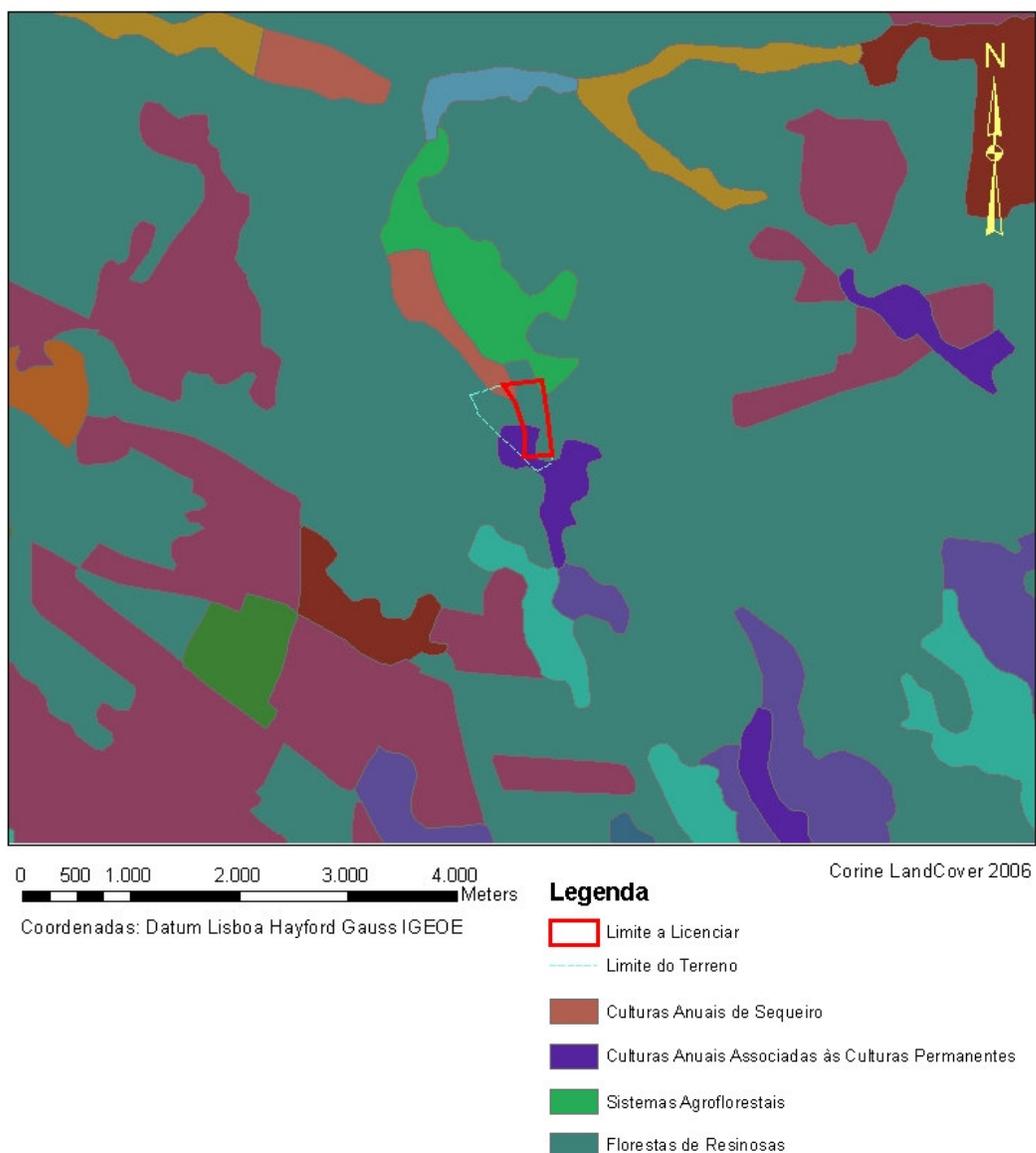


Figura 5.4.3 – Carta de ocupação do uso actual dos solos, para a zona da pedra em estudo (Fonte: Corine 2006).



Figuras 5.4.4 e 5.4.5 - Aspecto da ocupação do solo na envolvente.



5.5. MEIO HÍDRICO

A água é, para o Homem, para os animais e para as plantas, um elemento de primeira necessidade, pois possui propriedades físicas e químicas especiais que determinam a existência de vida e influenciam o aspecto externo da Terra, constituindo por isso, um recurso natural extremamente valioso. A forma como se dá a sua distribuição e ocorrência (em termos quantitativos e qualitativos) num determinado espaço físico condiciona esse mesmo espaço e atribui-lhe características únicas que possibilitam a sua identificação, influenciando directamente o seu funcionamento como sistema.

5.5.1. ÁGUAS SUPERFICIAIS

Em termos espaciais, as bacias hidrográficas revelam-se unidades relativamente homogêneas e bastante bem definidas, o que permite a elaboração de planos de ordenamento - "Planos de Bacia" - com vista a caracterizar completa e pormenorizadamente o sistema, possibilitando a identificação de aptidões e restrições. Deste modo, é possível promover não só intervenções mais equilibradas, como também a resolução e minimização de problemas que venham a ser detectados.

5.5.1.1. BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SADO

A área em estudo encontra-se localizada na Bacia Hidrográfica do Rio Sado.

O Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Sado abrange uma área total de 8341 km², dos quais 7692 km² correspondem à bacia do Sado propriamente dita e os restantes 649 km² aos cursos de água da plataforma litoral. Trata-se da bacia totalmente portuguesa de maior área.

O Rio Sado nasce na Serra da Vigia a cerca de 230m de altitude. Percorre cerca de 180km e o seu traçado apresenta uma orientação N-S até à confluência com a Ribeira de Odivelas, ponto a partir do qual inflecte para NW até à foz, junto à cidade de Setúbal.

A Bacia do Sado encontra-se delimitada pelas Bacias do Tejo a N, do Mira a S, pela faixa litoral a E e pela Bacia do Guadiana a W. Apresenta uma orientação rara em Portugal; sendo praticamente de S-N, mas de largura só ligeiramente inferior ao comprimento.

A rede fluvial, constituída por 828 linhas de água, apresenta uma disposição centrípeta, bem adaptada às formas da Bacia. Os seus principais afluentes e sub-afluentes, na margem direita e no sentido jusante-montante, são as Ribeiras de Marateca, S. Martinho, Alcáçovas,

Xarrama, Odivelas e Roxo. Na margem esquerda, e segundo a mesma orientação, destacam-se as Ribeiras de Grândola, da Corona e de Campilhas.

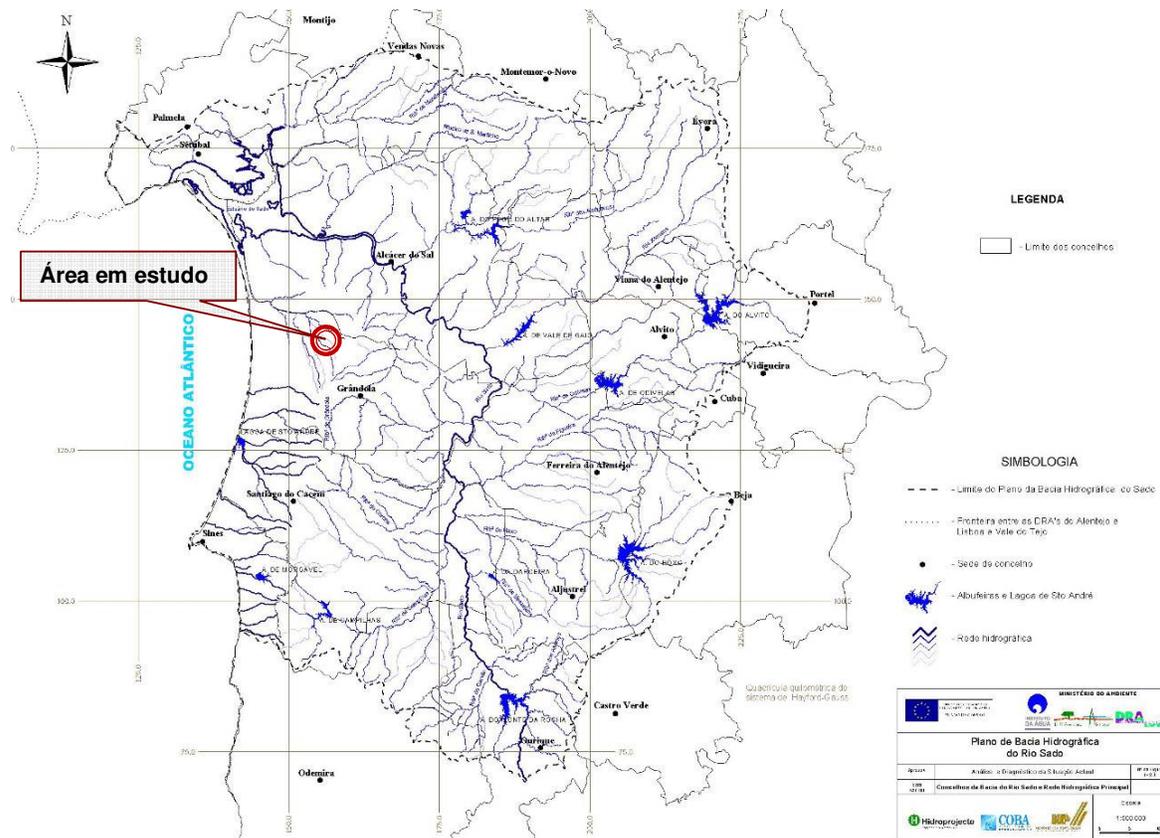


Figura 5.5.1. Enquadramento da Bacia Hidrográfica do rio Sado e do concelho de Grândola (Fonte: INAG – SNIRH, <http://snirh.inag.pt>).

Na orla costeira podem observar-se linhas de água cujas nascentes se localizam na serra de Grândola e que, correndo perpendicularmente à costa, drenam directamente para o mar.

Margem Direita (N-S)		Margem Esquerda (N-S)
Rib ^a . da Marateca	→	
	→	S
Rib ^a . de S. Martinho	→	A
	→	D
Rib ^a . de Alcáçovas	→	O
Rib ^a . de Xarrama	→	← Rib ^a . de Grândola
		← Rib ^a . de Corona
Rib ^a . de Odivelas		← Rib ^a . de Campilhas
Rib ^a . do Roxo		

Figura 5.5.2 – Principais afluentes e sub-afluentes do Rio Sado.

O escoamento médio anual ponderado na área do Plano de Bacia, no período de 1941/42 a 1990/91, é de 175 mm, o que corresponde a um escoamento global da ordem de 1460 hm³/ano. Na bacia do rio Sado propriamente dita, o escoamento médio anual ponderado é igualmente da ordem dos 175 mm, correspondendo a um volume de cerca de 1350 hm³/ano.

A capacidade útil de armazenamento actualmente existente na bacia do Sado é de 630 hm³, possibilitando a regularização de cerca de 220 hm³/ano.

A bacia do Sado é com alguma frequência atingida por situações de seca, responsáveis por largos prejuízos, em particular na agricultura, a principal actividade económica da bacia.

Toda a bacia hidrográfica do rio Sado está sujeita a inundações, embora os seus efeitos nefastos se façam sentir com mais intensidade em pequenas bacias com tempos de concentração reduzidos, nos quais os caudais atingidos excedem em muito os caudais habituais, sendo essa a principal causa da destruição causada.

A Bacia do Rio Sado é composta por várias sub-bacias, encontrando-se a área em estudo na **sub-bacia Ribeira Arroio da Pernada do Marco** (Figura 5.5.3).

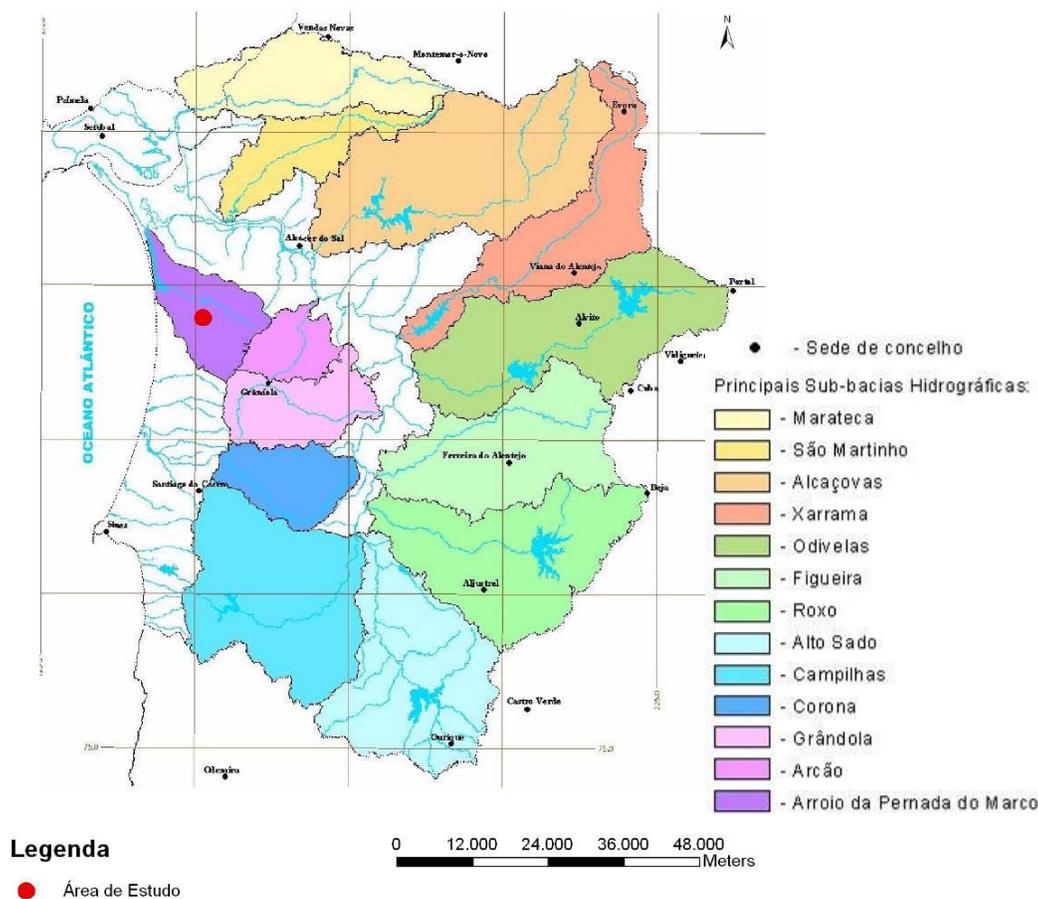


Figura 5.5.3. Esquema das principais sub-bacias hidrográficas da Bacia do Sado, com indicação da localização da pedreira (Fonte: PBH Sado, CCDRA).



5.5.1.2. REDE DE DRENAGEM SUPERFICIAL

Analisando a informação disponível, nomeadamente ao nível da cartografia topográfica, é possível observar que a rede de drenagem da área envolvente à Pedreira “Muda” se apresenta relativamente densa, constituída essencialmente por linhas de água de 1ª e 2ª Ordem (segundo a classificação de Strahler). A Jusante da área de estudo encontra-se o “Açude de Vale de Coelhoiros”, que recebe as águas drenadas pelas linhas de água envolventes, e é de propriedade privada, com uma utilização vocacionada para a rega.

As linhas de água identificadas não são permanentes, drenando unicamente caudais torrenciais aquando das chuvas mais intensas, e apresentam uma variação do seu caudal em função do regime de pluviosidade e das restantes condições climáticas.

Analisando a Figura 5.5.4, constata-se que na carta militar, para a área total do presente projecto, estão cartografadas 2 linhas de água superficiais de 1ª ordem.

De acordo com o desenvolvimento da lavra, e com a área disponível para tal, é necessário considerar a intersecção das linhas de água de 1ª ordem, pela área de ampliação. A inexistência de alternativas face ao espaço disponível para a exploração da pedreira leva a que terão que ser consideradas medidas mitigadoras, que venham a permitir a reabilitação das áreas afectadas.

Desde logo a elaboração do projecto de exploração será fundamental para a prevenção e minimização de impactes, pelo que o Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística já contempla esta situação. Como o Plano de Lavra propõe a expansão da área de exploração em profundidade, é necessária a retenção das águas provenientes das zonas mais altas, para que não venham a intersectar as frentes de desmonte. Sendo as duas linhas de água essenciais na drenagem de todas as águas superficiais que se juntam a montante da pedreira, propõe-se um conjunto de valas de drenagem que vão acompanhando o alargamento da exploração, de acordo com o faseamento proposto no Plano de Pedreira. Esta proposta deverá ser analisada pelas entidades competentes, em sede de Avaliação de Impacte Ambiental, e as medidas mais convenientes, posteriormente incorporadas no plano de gestão da pedreira.

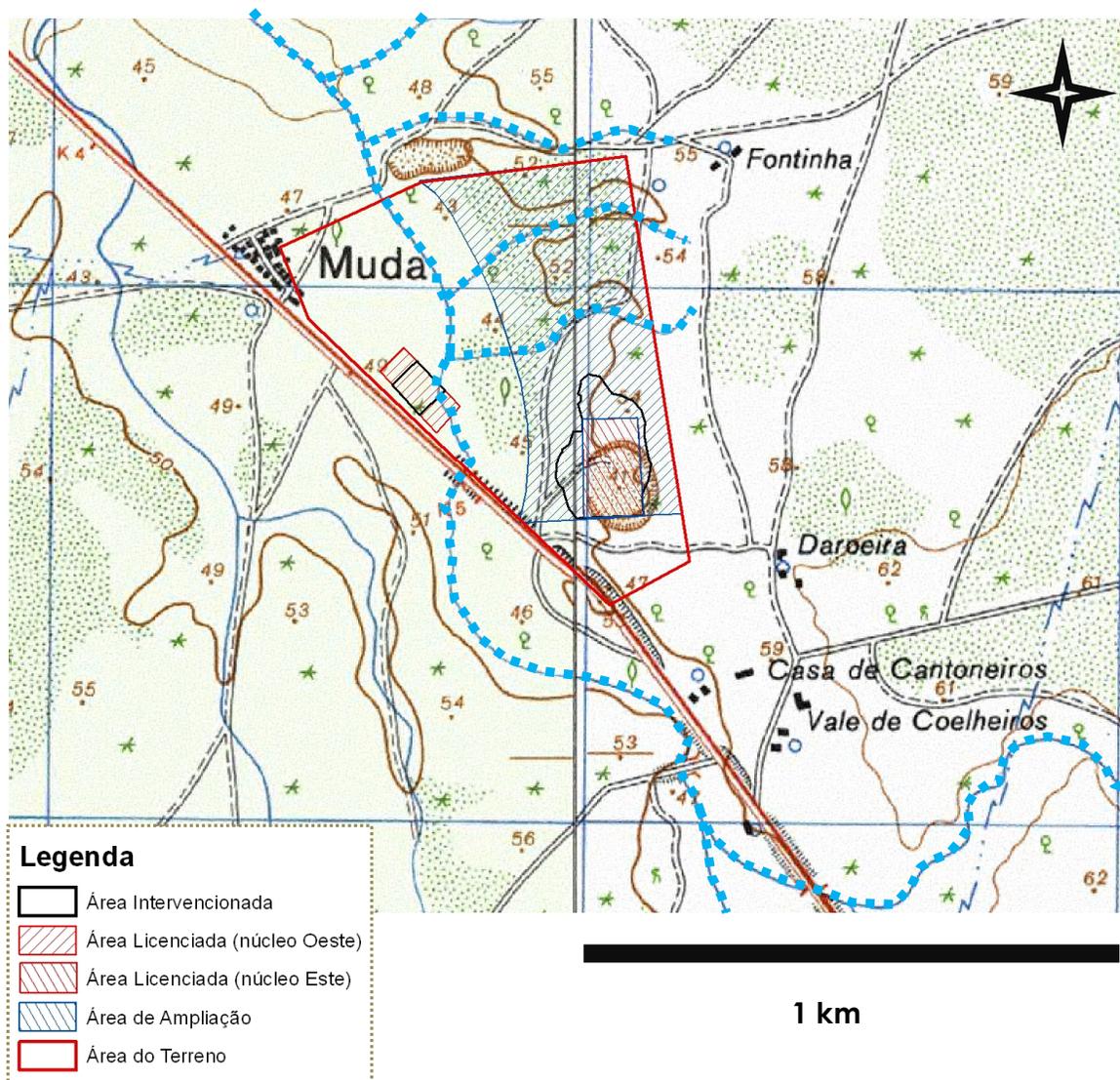


Figura 5.5.4. Aspecto da rede de drenagem na área da pedra, segundo a Carta Militar n.º 507.

5.5.2. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Os recursos hídricos subterrâneos, de um modo geral, desempenham um importante papel, tanto no abastecimento das populações como para a agricultura e indústria. Mesmo em vastas zonas onde as águas subterrâneas são escassas, elas podem ser fundamentais, na ausência de outros recursos hídricos economicamente mobilizáveis, assegurando o abastecimento de núcleos urbanos ou industriais de pequena dimensão, de explorações agro-pecuárias e do regadio de pequenas explorações agrícolas.

5.5.2.1. SISTEMA AQUÍFERO DA BACIA DO TEJO-SADO

A área em estudo localiza-se sobre o Sistema Aquífero da Bacia Tejo-Sado, como visível na figura 5.5.5 (segundo o Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos, SNIRH).



Figura 5.5.5 – Enquadramento do Sistema Aquífero da “Bacia do Tejo-Sado” face aos restantes sistemas aquíferos de Portugal Continental (Fonte: <http://snirh.inag.pt>).

Esta unidade hidrogeológica corresponde a uma grande bacia sedimentar, preenchida por sedimentos terciários e quaternários. Constitui uma depressão alongada na direcção NE-SW, que é marginada a W e N pelas formações mesozóicas da orla ocidental, a NE, E e SE pelo substrato hercínico, comunicando a sul com o Atlântico, na península de Setúbal.

A Bacia do Tejo-Sado pode ser dividida em duas principais sub-unidades: a Bacia Terceária do Baixo Tejo e a Bacia de Alvalade.

A Bacia Terceária do Baixo Tejo integra o maior sistema aquífero do território nacional, tendo os seus recursos hídricos subterrâneos constituído um importantíssimo factor de desenvolvimento, assegurando numerosos abastecimentos urbanos, industriais e agrícolas.

Este sistema aquífero possui 4 aquíferos bem definidos, nomeadamente:

T1. Bacia do Tejo-Sado / Margem Direita	T3. Bacia do Tejo-Sado / Margem Esquerda
T6. Bacia de Alvalade	T7. Aluviões do Tejo

A Pedreira “Muda” situa-se dentro dos limites do Sistema Aquífero da Bacia do Tejo-Sado, mais concretamente, no aquífero da Bacia do Tejo – Sado / Margem Esquerda (T3) – Figura 5.5.6.

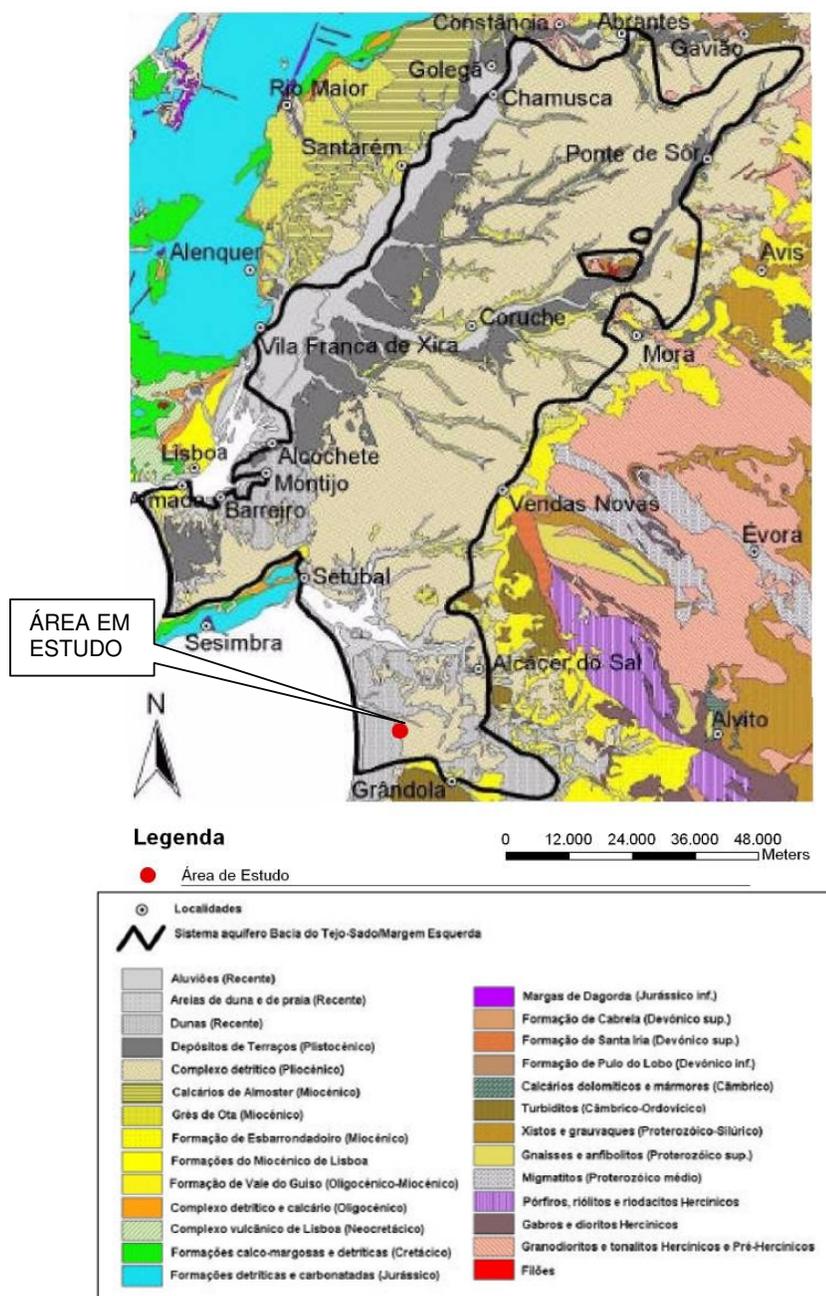


Figura 5.5.6 – Enquadramento litoestratigráfico do sistema aquífero Margem Esquerda da Bacia Tejo-Sado (Fonte: <http://snirh.inag.pt>).

5.5.2.2. PIEZÓMETROS

Analisando os dados síntese do INAG para o ano hidrológico 2006/2007, relativamente à qualidade das águas subterrâneas do Sistema Aquífero Bacia Tejo-Sado – Margem Esquerda, a superfície piezométrica na região em estudo varia entre um mínimo de 19,3 m e um máximo de 155,7 m (Figura 5.5.7).

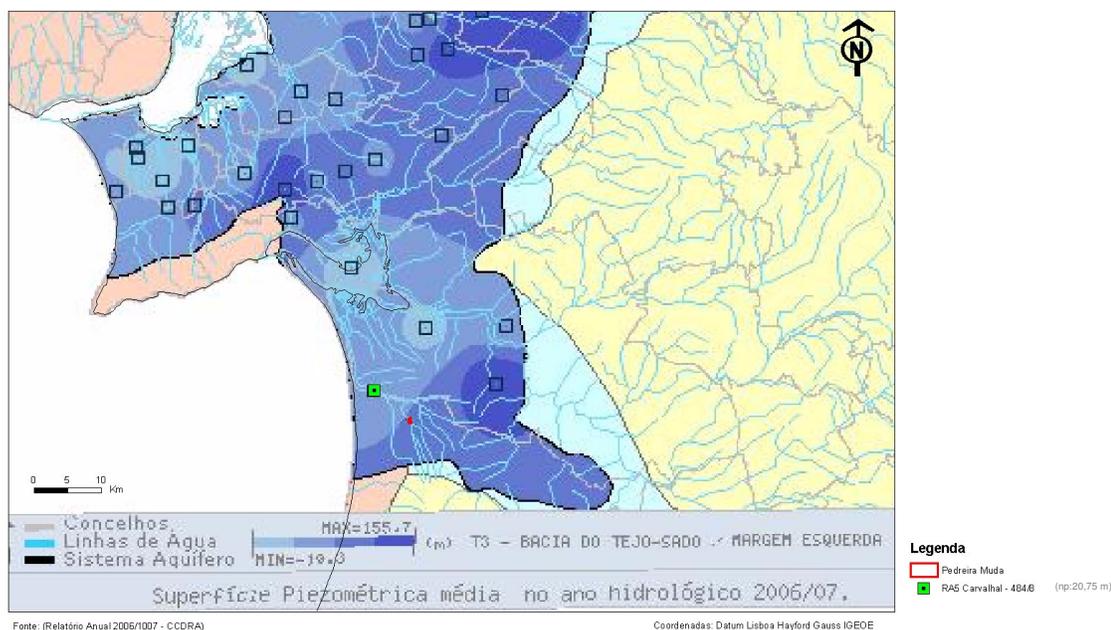


Figura 5.5.7 – Superfície piezométrica para o Aquífero da Bacia Tejo-Sado – Margem Esquerda (Fonte: Relatório Anuário de Qualidade da Água da Região Alentejo (2006-2007) – CCDRA).

O piezómetro mais próximo da área em estudo encontra-se representado na Figura 5.5.5, correspondendo à referência RA5-Carvalho/484/8, com as coordenadas (M-146796; P-149281). Este ponto de água localiza-se no Carvalho, a cerca de 6 km a jusante da área em estudo.

Neste piezómetro a altura da água vem-se situando sempre abaixo dos 21 m, registando no ano 2006/2007 um valor médio de 20,75 m.

Observando a informação disponível, já também para 2008 (figura 5.5.8) é possível verificar que os níveis piezométricos neste ponto de água são relativamente constantes, mesmo durante o ano, variando entre os 20 m (apenas entre Junho e Outubro de 2006 foi inferior) e os 21 m.

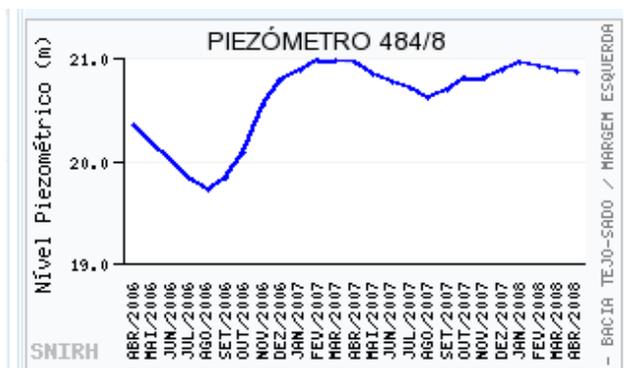


Figura 5.5.8 – Variação dos níveis piezométricos entre 2006 e 2008 no piezómetro 484/8 – Carvalho) (Fonte: SNIRH)

5.6. QUALIDADE DAS ÁGUAS

5.6.1. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Em termos gerais verifica-se que a qualidade das águas superficiais da bacia do Sado é de má qualidade, que decorre, na maior parte dos casos, da presença de elevadas carências de oxigénio (CBO/CQO), indicadoras da presença de matéria orgânica ou outras substâncias oxidáveis (como algas de pequena dimensão). Os restantes elementos poluentes (Fe, Mn, Cu, etc.), embora presentes, só são condicionantes da utilização da água para abastecimento público.

A situação detectada nas albufeiras é também preocupante pelo facto de as suas águas apresentarem uma medíocre qualidade, tempos de retenção elevados e temperatura da água relativamente alta, o que, acrescido da geral elevada relação entre a área superficial do espelho de água com a profundidade, as torna particularmente vulneráveis aos fenómenos associados ao processo de eutrofização.

Para o ano de 2007, o SNIRH classificou as águas da Bacia do Rio Sado, maioritariamente como *C* e *D* (*Razoável* e *Má*, respectivamente), como visível na Figura 5.6.1.

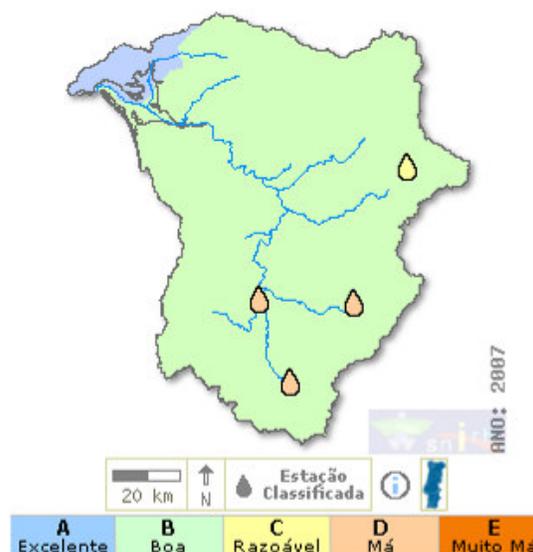


Figura 5.6.1 – Qualidade das águas nas estações classificadas da Bacia do Rio Sado.

Já em períodos anteriores, desde 1995, as águas da Bacia apresentam os mesmos indicadores de qualidade (entre a Classe *C* e *D*).

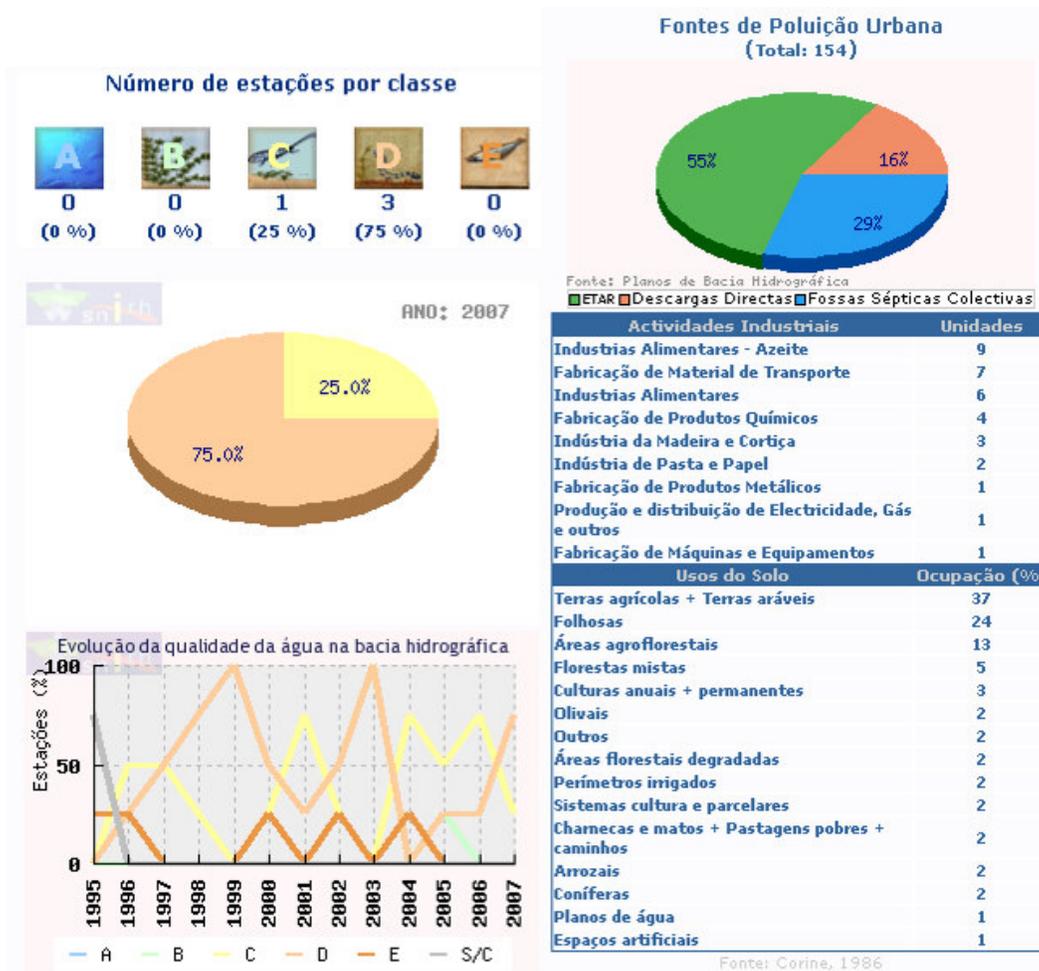


Figura 5.6.2 – Dados relativos à qualidade de água na Bacia do Rio Sado (Fonte: SNIRH).

5.6.2. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

No que se refere à qualidade da água para consumo humano, as águas da Unidade Hidrogeológica do Aquífero da Bacia Tejo-Sado são caracterizadas por valores de condutividade, cloretos e sódio que quase sempre excedem os VMR. Verifica-se também um número significativo de violações daquele limite em relação ao sulfato e nitrato. Existe uma presença elevada de nitratos, em concentrações que ultrapassam os VMA, acompanhadas de resíduos de pesticidas.

Este tipo de problemas afecta os sistemas aquíferos nas áreas com maior actividade agrícola. Os aquíferos profundos, alguns com tempos prolongados de residência de água, estão em geral isentos deste tipo de contaminação.

De acordo com os dados do SNIRH, a qualidade das águas subterrâneas do aquífero, nas captações mais próximas da área em estudo estão classificadas maioritariamente como A1 e A2 (Figura 5.6.3).

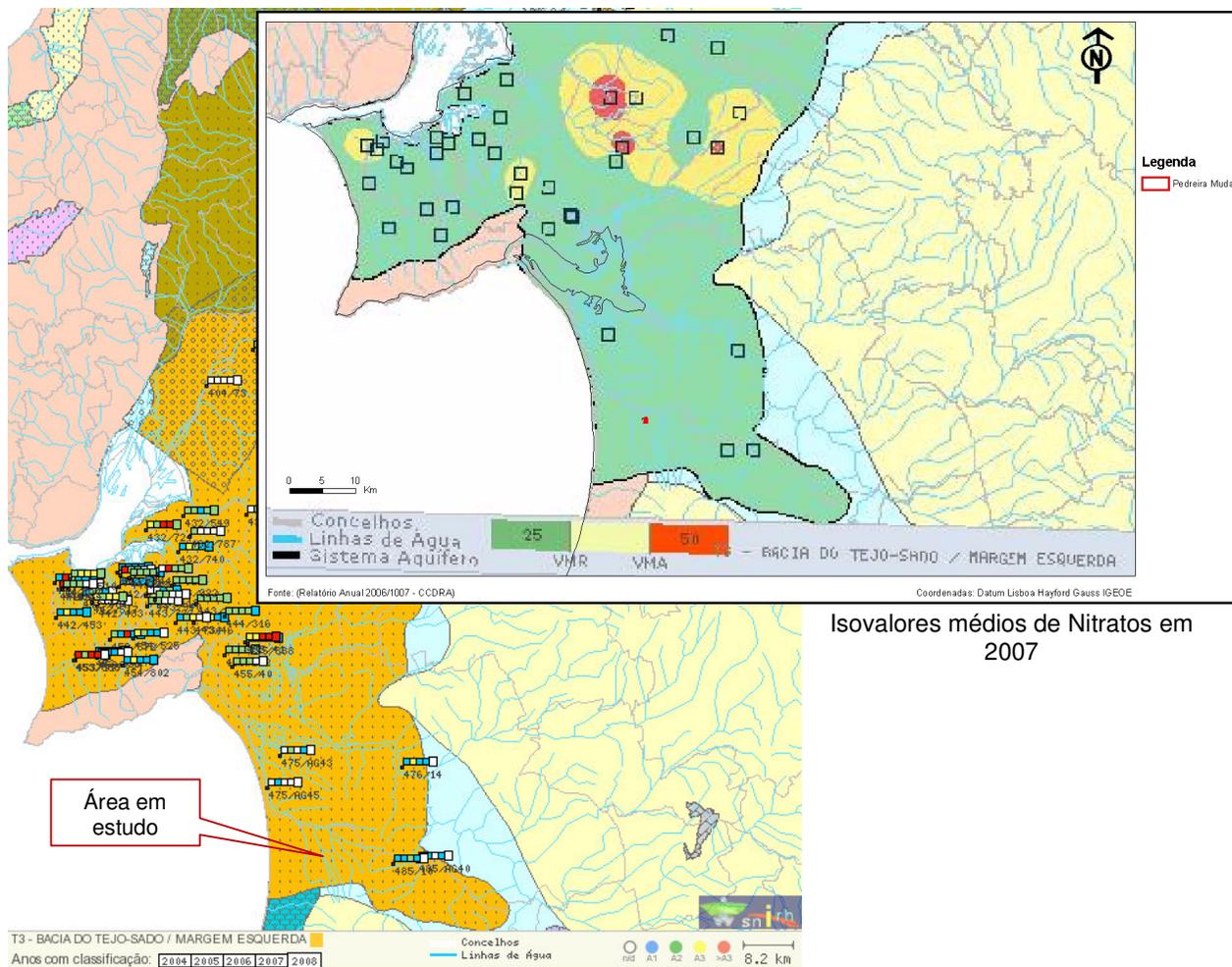


Figura 5.6.3 – Qualidade da água no aquífero Bacia do Tejo-Sado / Margem Esquerda (Fontes: SNIRH e CCDRA).

Analisando-se o ano hidrológico de 2006/2007, de acordo com a informação da CCDRA, para 9 estações de qualidade observadas, constata-se que 8 das estações registaram valores de nitratos abaixo dos VMR. A área em estudo inclui-se numa região onde os valores médios deste poluente são aceitáveis à luz da lei em vigor.



5.7. SISTEMAS BIOLÓGICOS E BIODIVERSIDADE

5.7.1. HABITATS E BIODIVERSIDADE

A Conservação da Natureza representa a gestão da utilidade humana da Natureza, de modo a viabilizar de modo contínuo, a máxima rentabilidade compatível com a manutenção de capacidade de regeneração de todos os recursos vivos, o que faz desta disciplina uma área de elevado interesse para projectos como este EIA.

Não se verifica a existência de qualquer zona considerada de interesse para a conservação, nem área protegida, na envolvente da área da pedreira.

5.7.2. VEGETAÇÃO E FLORA

A Conservação da Natureza representa a gestão da utilidade humana do espaço que ocupa, de modo a viabilizar de modo contínuo, a máxima rentabilidade compatível com a manutenção de capacidade de regeneração de todos os recursos vivos, no sentido da sustentabilidade dos sistemas o que faz desta disciplina uma área de elevado interesse para projectos como este EIA.

Não se verifica a existência de qualquer zona considerada de interesse para a conservação, nem área protegida, na envolvente da área da pedreira.

5.7.2.1. ENQUADRAMENTO ECOLÓGICO DA ÁREA EM ESTUDO

A classificação fitogeográfica de Franco (1994) tem em consideração, na divisão das diferentes zonas, factores como a geologia, altimetria e índice de aridez, que conduzirão, em cada região/zona, ao aparecimento de determinadas espécies vegetais que a caracterizam.

Deste modo, segundo Franco (1994), a área em estudo localiza-se na Região Sul, Sudoeste setentrional (mapa de caracterização fitogeográfica – Figura 5.7.1).

Segundo o referido autor, pode afirmar-se que algumas das espécies típicas da zona Sudoeste setentrional são: *Malcomia lacera* (L.) DC. subsp. *Gracilima* (Samp) Franco, *Helianthemum sanguineum* (Lag.) Dunal, *Galium minutulum* Jordan, *Echium arenarium* Guss., *Plantago macrorhiza* Poiret, *P. almogravensis* Franco, *Valerianella pumila* (L.) e *Scorzonera baetica* (Boiss.) Boiss.



Figura 5.7.1 – Zonas Fitogeográficas predominantes de Portugal Continental (Franco, 1994) (Fonte: Atlas do Ambiente, sem escala).

A classificação ecológica de Pina Manique e Albuquerque (1982) insere esta área no andar Basal (inferior a 400m) na *Zona Fitoclimática Sub-Mediterrânea* (S.M.) (Carta Ecológica – Figura 5.7.2).



Figura 5.7.2 – Carta ecológica da Região Sul (Fonte: Atlas do Ambiente).



5.7.2.2. VEGETAÇÃO POTENCIAL

A vegetação actual existente na região reflecte as profundas alterações a que toda a área tem vindo a ser sujeita ao longo dos anos. As diversas acções destrutivas a que a floresta natural é sujeita, nomeadamente as acções antropogénicas, originam geralmente uma sucessão regressiva com posterior substituição das formações vegetais de maior porte por outras de menor porte, até uma situação de solo totalmente descoberto. Este sistema sucessório poderá funcionar também em sentido progressivo, quando as pressões deixam de existir, o que pode criar condições para o restabelecimento gradual das comunidades.

As actividades agrícolas e silvícolas na região têm vindo a condicionar as características ecológicas originais do espaço, conduzindo-o à situação actual. Áreas de solo anteriormente ocupadas pelas formações potenciais vieram a dar lugar actualmente a áreas extensas de montado, onde o sub-bosque praticamente não existe ou corresponde a matos baixos. A vegetação potencial (*clímax*) é representada pela vegetação climatófila, edafófila permanente, de bosques esclerófilos e perenifólios (sobreirais) e os agrupamentos arbustivos de substituição de ombroclima desde seco a húmido que alcançam o óptimo desenvolvimento nos andares bioclimáticos termo e mesomediterrânico. A vegetação *clímax* desta região corresponde assim fundamentalmente aos bosques de Quercíneas, com domínio predominante para o sobreiro (*Quercus suber*).

Os montados da região em estudo são caracterizados por possuírem um estrato arbóreo e um sub-estrato herbáceo, por vezes com zonas dispersas de matos. Os matos são dominados por espécies lenhosas como a *Pistacia lentiscus* (aroeira), *Quercus cocciferae* (carrasco), a *Phillyrea angustifolia* (aderno), *Myrtus communis* (murta), *Arbutus unedo* (medronheiro), *Rhamnus alaternus* (sanguinho das sebes), a *Olea europaea* var. *sylvestris* (zambujeiro), o *Laurus nobilis* (loureiro), o *Viburnum tinus* (folhado) a *Sanguisorba* sp. (pimpinela), entre outras.

Posteriormente aparecem os matos baixos, com espécies que normalmente não excedem os 1,5 m, como as cistáceas (*Cistus ladanifer*, *Cistus salvifolius*, *Cistus crispus*), os giestais (*Cytisus scoparius*, *Genista hirsuta*, *Calicotome vilosa*, *Ulex eriocladus*, etc) e outros arbustos baixos (*Lavandula luisieri*, *Rosmarinus officinalis*, *Daphne gnidium*, etc.). As formações arbustivas podem ser ainda dominadas por *Erica arborea*, *Erica ciliaris*, *Erica erigena*, *Erica umbellata*, *Calluna vulgaris* ou *Ulex minor* (tojo-molar), formando os urzais.

O próximo estágio corresponde ao estrato herbáceo, relacionado por exemplo com as espécies que ocorrem nas culturas cerealíferas em pousio e com as comunidades de espécies ruderais (de largo espectro de distribuição), pertencentes à classe *Tuberarietea-guttatae* (representada pelas espécies *Anarrhinum bellidifolium*, *Briza maxima*, *Plantago*



bellardii, *Trifolium angustifolium*, etc). Outras espécies presentes na área são o *Thymus capitellatus*, a *Malcolmia lacera* subsp. *gracilima* e a *Santolina impressa*.

Nas zonas em que as disponibilidades hídricas são mais elevadas a vegetação potencial está representada por salgueiros (*Salix salvifolia* subsp. *australis* e *Salix atrocinerea*) que se desenvolvem no leito de cheia torrencial, freixos (*Fraxinus angustifolia*) e choupais (*Populus nigra*), que povoam as margens siliciosas e que sofrem alguma *secura* no Verão. São acompanhadas de estrato de trepadeiras com a presença de silvas (*Rubus ulmifolius*) ou roseiras (*Rosa sempervirens*). Ocorrem ainda os juncais de *Juncetum rugosi-effusi* (*Juncus effusus*, *Juncus inflexus*, *Lythrum salicaria*), pertencente à classe *Molinio-Arrhenatheretea*.

Segundo Carlos Souto Cruz, a vegetação natural potencial da zona em estudo corresponde a *Quercus suber* (carvalhal marcescente a perenifólio), sendo característicos deste tipo de formação os solos profundos, frescos e siliciosos.

5.7.2.3. ANÁLISE DA FLORA NATURAL DA ÁREA EM ESTUDO

Mesmo entendendo que uma inventariação completa da flora de determinado local deverá incluir várias visitas ao local e em diferentes épocas do ano (preferencialmente até em anos diferentes), tal calendarização mostra-se incompatível por um lado com os prazos de execução de um estudo da dimensão do apresentado, e por outro com as características condicionantes deste factor ambiental para a prossecução do projecto. No caso concreto deste EIA, a inventariação da flora teve assim como base uma visita ao local, em 3 de Junho de 2009, a pesquisa bibliográfica adequada, e uma analogia com estudos no mesmo âmbito efectuados na região em questão.

A caracterização florística teve por base a distribuição das espécies por famílias, fitogeografia, habitats e endemismos.

No elenco florístico estão presentes 69 espécies de plantas espontâneas que pertencem a 26 famílias (indicado em Anexo Técnico).

O termo endemismo é utilizado em florística para fazer referência à vinculação de um *taxon* a determinada área geográfica. O número de endemismos existentes na flora de uma região constitui um dado de extrema importância para avaliar a riqueza da mesma.

Existe um número pouco relevante de endemismos contemplando 11 espécies (Gráfico da Figura III.5, em Anexo Técnico), sendo a sua maioria, lusitanos (5 espécies) com uma percentagem significativa de 7,2% (entre eles, *Plantago almogravensis* e *Thymus capitellatus*), quatro ibéricos (*Marsilea batardea* e *Erica umbellata*, entre outros), com 5,8% e

dois endemismos europeus (*Anarrhinum bellidifolium* e *Fraxinus angustifolia*). O restante elenco florístico é composto por espécies não endémicas (84,1%).

A distribuição fitogeográfica da Vegetação e Flora para a zona envolvente à área do projecto das espécies encontra-se descrita no **Anexo Técnico**.

5.7.2.4. SITUAÇÃO ACTUAL NA ÁREA EM ESTUDO

No que diz respeito às comunidades vegetais existentes actualmente, é visível a intervenção humana a que todo o espaço tem sido sujeito, nomeadamente no que se prende com a exploração do montado, do pinhal e também da indústria extractiva.

As comunidades actuais revelam, em termos botânicos, esta intervenção quer no que se refere à diversidade das espécies que as integram quer no que diz respeito à sua importância conservacionista.

Evidenciam-se no espaço quatro tipologias de habitats, derivados apenas da diferente associação das espécies que os caracterizam, nomeadamente as áreas indicadas como Pinhal ou como Montado. No terreno estes habitats funcionam conjuntamente e de forma contínua, não sendo possível por vezes encontrar uma distinção clara entre eles.

As áreas plantadas, de pastagem ou pousio, quebram a mancha mais homogênea composta pelo coberto arbóreo, ou pelos matos baixos de cistáceas ou tojais.

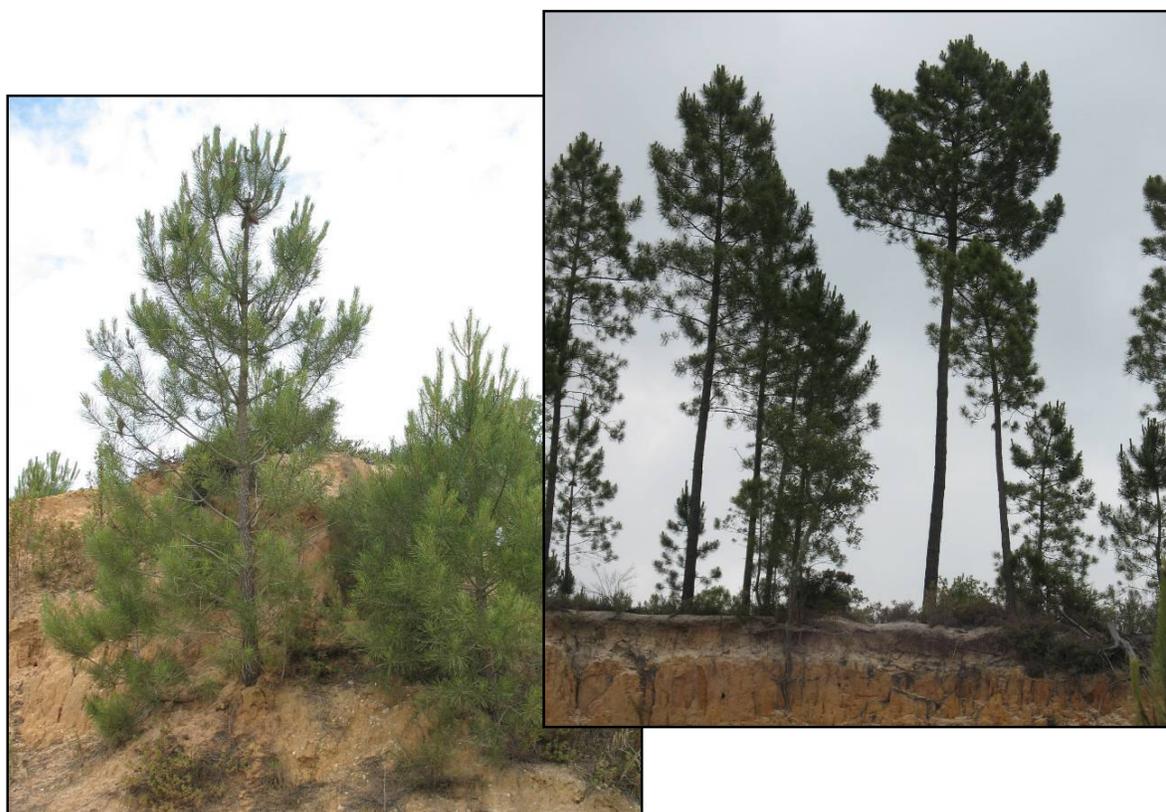
Desta forma podem-se enunciar as seguintes comunidades (biótopos) identificadas actualmente, no local em estudo:

Tabela 5.7.1 – Biótopos predominantes na região em estudo.

Biótopo		Caracterização
A	Montado de Sobreiro	Floresta de sobreiro (<i>Quercus suber</i>), usualmente sem sub-bosque, ou com matos de cistáceas e espécies anuais no sub-coberto. Estas áreas encontram-se sem qualquer uso, a nível do sub bosque.
B	Pinhal	Manchas naturais (não plantadas) com o predomínio do pinheiro manso (<i>Pinus pinea</i>), mas onde surgem também de forma dispersa alguns pinheiros bravos (<i>Pinus pinaster</i>) e sobreiro (<i>Quercus suber</i>).
C	Matos baixos	Comunidade com maior diversidade em termos florísticos, com domínio de pequenos arbustos, essencialmente do género <i>Cistus</i> (estevais e sargaçais).
D	Pousios e pastagens	Ocorrem como sub-coberto do Montado, ou em manchas dedicadas ao plantio. A sua característica principal é a baixa diversidade florística composta essencialmente por espécies anuais.



Figuras 5.7.4 e 5.7.5. Aspecto dos matos baixos existentes na envolvente da pedreira “Muda”.



Figuras 5.7.6. e 5.7.7. Aspecto da vegetação arbórea (Pinheiro Bravo) na envolvente da pedreira “Muda”.



5.7.2.5. INTERESSE FLORÍSTICO DA ÁREA EM ESTUDO

A avaliação do interesse florístico da área em estudo é de particular importância no sentido da previsão da ocorrência de impactos e determinação do seu significado e magnitude.

Na metodologia utilizada neste ponto, estabelece-se uma relação directa entre o interesse florístico das comunidades ocorrentes na região estudada e o seu valor ecológico.

O valor ecológico de um determinado fitossistema pode ser abordado segundo métodos quantitativos que permitem uma comparação objectiva entre os diferentes cenários ocorrentes, bem como uma percepção do espaço na sua globalidade e também das características intrínsecas às comunidades vegetais.

A metodologia utilizada passa pela análise de todos os biótopos registados, recorrendo para tal aos critérios definidos por R. Marks e col. (1989) (*cit. in* Fernandes, 1991). O método de avaliação de Marks tem a grande vantagem, em relação a outros métodos, de permitir analisar conjuntamente duas funções distintas de cada comunidade vegetal, exprimindo por um lado o valor biológico do sistema (“Função de Formação de Écotopos (FFE)), e por outro o seu valor biológico patrimonial relativo, recorrendo a dados relativos à sensibilidade ecológica da estrutura que reflectem a sua “Função de Protecção da Natureza (FPN)”. É importante referir no entanto, que apenas a FFE avalia o valor absoluto da estrutura ecológica, apresentando a FPN um valor relativo, essencialmente em termos regionais e suprarregionais. Assim, e dada a escala a que se está a elaborar o presente estudo, apenas será considerada a FFE.

Os indicadores utilizados para avaliar os parâmetros referidos são expressos numa escala de 1 a 5, tal como descrito na Tabela 5.7.2. ¹

¹ Neste ponto, recorreu-se à classificação de Seibert (1980) (*cit. in* Fernandes, 1991) onde: (5) Associações terminais ou climácias; (4) Associações duráveis; (3) Associações substitutas de carácter natural e de elevada longevidade; (2) Associações substitutas de carácter natural e de baixa longevidade; (1) Solo exposto com estádios iniciais ou pioneiros ou associações substitutas de certa longevidade.



Tabela 5.7.2 – Indicadores utilizados para o cálculo da Função de Formação de Écotopos.

Indicador	Descrição
Maturidade (M)	Exprime o grau de evolução do ecossistema.
Naturalidade (N)	Exprime o afastamento da estrutura ecológica relativamente à situação natural potencial, onde o maior afastamento corresponde ao valor mínimo (1) e o menor afastamento corresponde ao valor máximo (5).
Diversidade (D)	Exprime a variedade estrutural e a riqueza em espécies, onde a maior variedade corresponde ao valor máximo (5) e a menor variedade corresponde ao valor mínimo (1).
Degradação pelo Homem (De)	Exprime a intensidade da intervenção humana com consequências negativas para o ecossistema, onde a maior intervenção corresponde ao valor mínimo (1) e a menor intervenção corresponde ao valor máximo (5).

Assim, o valor correspondente à FFE, que se traduzirá no valor ecológico de cada biótopo será definido pela seguinte expressão:

$$FFE = M + N + D + De$$

Com base na expressão apresentada pode assim efectuar-se a seguinte análise referente a cada biótopo (Tabela 5.7.3.).

Tabela 5.7.3 – Análise do valor ecológico dos biótopos existentes na área em estudo.

Biótopo	Descrição	Indicador				FFE
		M	N	D	De	
A	Montado de Sobro	4	2	2	2	10
B	Pinhal	4	2	2	2	10
C	Matos baixos	4	1	4	2	11
D	Pousios e pastagens	1	1	1	1	4

Observando a tabela anterior, confirma-se que a generalidade dos biótopos apresenta um baixo valor ecológico, fundamentalmente devido ao afastamento das estruturas ecológicas face à situação natural potencial.



5.7.2. FAUNA

O estudo das espécies animais é, usualmente, efectuado do ponto de vista da conservação da natureza, onde as comunidades de vertebrados terrestres são o principal indicador.

O modo de inventariação das espécies presentes num dado local difere segundo por grupo. Para o grupo dos mamíferos, visto a observação directa ser muito difícil e apresentarem geralmente actividade nocturna ou crepuscular, a inventariação baseia-se na procura de vestígios que indiquem a sua presença, designadamente, dejectos, pegadas, trilhos, fossadas e excrementos. Para os répteis e anfíbios, as técnicas de inventariação baseiam-se na observação directa, enquanto para as aves é ainda importante o contacto auditivo.

Para este estudo, a metodologia de inventariação de fauna teve como base:

- Pesquisa bibliográfica;
- Analogia com estudos no mesmo âmbito efectuados na região em questão;
- Recolha de informações *in situ*.

O complemento no terreno, da informação coligida, embora importante para a confirmação da presença das espécies, apresenta diversos problemas ao nível prático, quer pelas características das próprias espécies, nomeadamente aquelas relacionadas com a sua mobilidade (muitas delas podem ocorrer no local apenas transitoriamente e/ou em determinadas épocas do ano), quer pelas características intrínsecas ao próprio local, como por exemplo a intervenção humana mais ou menos acentuada.

As condicionantes inerentes ao próprio EIA devem ser também consideradas, como o espaço de tempo de execução que é inevitavelmente curto, em relação ao necessário para uma caracterização pormenorizada dos aspectos faunísticos.

5.7.2.1. ENQUADRAMENTO FAUNÍSTICO DA ÁREA EM ESTUDO

Com o intuito de salvaguardar espécies que embora não venham a utilizar directamente a área de exploração da pedreira em causa (e conseqüente ampliação), possam fazê-lo de alguma forma (e.g. habitat de refúgio ou alimentação), durante o seu ciclo de vida e portanto susceptíveis de serem afectadas pelo projecto, pretende-se seguidamente efectuar uma caracterização que permita compreender, de um modo geral, o local em estudo da pedreira “Muda”, bem como a área envolvente, no que diz respeito ao tipo de fauna que aí possa existir, tendo sempre em vista a minimização de impactes, que passará pela preservação (dentro do possível) das condições que levam à ocorrência das espécies animais.



A caracterização faunística incidiu nos quatro grandes grupos de vertebrados terrestres: Aves, Mamíferos, Répteis e Anfíbios.

A informação coligida acerca das várias espécies potencialmente ocorrentes na área envolvente à exploração encontra-se compilada nas várias tabelas onde é apresentada a situação legal dos vários *taxa* relativamente aos seguintes documentos:

- Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal: (Critérios e Categorias adaptados dos IUCN de acordo com a figura em abaixo apresentada);
- Convenção de Cites (Anexos I e II) e Regulamento CEE (C1 e C2);
- Convenção de Bona (Anexos I e II);
- Convenção de Berna (Anexos II e III);
- Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril: Anexos A-I, A-III, B-II, B-IV, B-V – Transposição da Directiva Aves (Directiva n.º 79/409/CEE, de 2 de Abril) e *Habitats* (Directiva n.º 92/43/CEE, de 29 de Junho), para Direito Nacional, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro. Este único diploma reúne as disposições emergentes das referidas directivas e pretende, através da manutenção do estado de conservação dos *habitats* e da flora e fauna selvagens, assegurar a biodiversidade no território da União Europeia.

Em anexo técnico encontram-se as tabelas nas quais as espécies serão referenciadas segundo a sua designação em latim, seguida do nome comum e dos estatutos de conservação a nível nacional (Livro Vermelho dos Vertebrados e Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril) e internacional (Convenções de Cites e Regulamento CEE, Bona e Berna).

Nestas tabelas faz-se ainda referência às espécies cuja presença foi possível confirmar (quer por observação directa, quer por contacto auditivo) durante as visitas efectuadas ao local e a área envolvente, em particular, algumas espécies de aves.

Esta listagem é composta por 71 espécies de vertebrados terrestres (Mamíferos, Répteis+Anfíbios e Aves) o que traduz, de certa forma, a riqueza faunística da região envolvente ao local de estudo. No anexo técnico é ainda possível encontrar o estudo do interesse faunístico da área em estudo.

5.7.2.2. SITUAÇÃO ACTUAL

Na área de ampliação prevista para a Pedreira “Muda”, bem como na zona envolvente observa-se uma pequena intervenção ao nível das comunidades vegetais, o que poderá



originar alteração dos sistemas originais e, conseqüentemente, uma diminuição dos biótopos vegetais. Relativamente às espécies animais, e dada a sua interdependência com as comunidades vegetais, denota-se alguma alteração das espécies associadas aos biótopos originais e posterior adaptação das espécies à situação actual.

A indústria extractiva nesta zona tem pouca expressão. Porém, o próprio terreno sujeito ao presente EIA já se encontra intervencionado, para além da instalação da pedreira e da própria transformação da paisagem em montado o que leva à alteração da fauna e flora natural. Os principais impactes daí decorridos são principalmente a destruição do coberto vegetal e, conseqüentemente, a dispersão das espécies faunísticas. Portanto, será de esperar que algumas das espécies anteriormente existentes já não ocorrerão no local. Desta forma, poder-se-á afirmar que a diversidade faunística, na zona da exploração de areias, seja inferior à das áreas adjacentes.

No entanto deve considerar-se a capacidade do local afecto à exploração de areias em criar diversas possibilidades de *habitat* para um grande número de espécies, cuja presença se acaba por verificar com alguma frequência, nomeadamente coelhos, répteis diversos, algumas aves, entre outros, que utilizam a área de exploração essencialmente como *habitat* de refúgio.

A habituação destas espécies com os trabalhos que decorrerão na área de extracção leva a prever que, uma vez abandonada a exploração e devidamente recuperada/integrada (a nível ambiental e paisagístico), ocorra o regresso das espécies, estabelecendo-se um equilíbrio ecológico, resultante da reabilitação dos biótopos, que irá valorizar toda a área através da sua requalificação em termos de diversidade faunística.

De um modo geral, pode-se afirmar que a área em estudo apresenta valor faunístico de baixo interesse, quer a nível local, quer no âmbito nacional.

Assim, o cumprimento rigoroso das medidas propostas no PARP será essencial e permitirá a recuperação dos *habitats*, possibilitando o retorno das espécies aos locais.



5.8. PATRIMÓNIO ARQUITECTÓNICO E ARQUEOLÓGICO

A preservação do património arquitectónico e arqueológico existente é muito importante e de interesse público, uma vez que são estas “reliquias” do passado que fornecem inúmeras informações sobre os antepassados.

5.8.1. PATRIMÓNIO NA ENVOLVENTE DA ÁREA EM ESTUDO

Para a análise deste descritor, na área da pedreira e respectiva envolvente, contratou-se uma equipa especializada para o efeito, da Zephyros.

Segundo o trabalho efectuado por esta equipa, a definição da Situação de Referência assentou em duas fases distintas de trabalho, nomeadamente **Pesquisa Documental** e **Prospecção de Campo**. A primeira baseou-se, nesta fase de análise prévia, numa apurada investigação bibliográfica e documental de ocorrências de interesse patrimonial localizadas na envolvente da unidade de projecto, designada por “Área de Estudo”, correspondente a uma envolvente de aproximadamente 500m em torno da influência directa da pedreira.

Pesquisa documental

No decorrer dos trabalhos de pesquisa documental, não foi possível identificar qualquer ocorrência patrimonial. No que se refere à análise toponímica da C.M.P., no interior da área de incidência, não se identificaram topónimos de potencial interesse patrimonial.

Trabalho de Campo

O trabalho de campo consistiu numa rigorosa prospecção arqueológica da “Área de Incidência”, ou seja, centralizada sobre a totalidade do espaço a licenciar. O trabalho foi realizado durante o mês de Outubro e decorreu em excelentes condições meteorológicas.

Na envolvente, foi possível detectar zonas não adulteradas, nas quais o coberto vegetal assume características florestais, alternando com vegetação herbácea e arbustiva, cuja presença limita grandemente a observação do solo para artefactos. No decorrer do trabalho foi possível segmentar, em troços com características homogéneas, a paisagem (ocupação do solo e cobertura vegetal), que se apresentam na Tabela 5.8.1. As melhores condições de visibilidade situavam-se no limite da Área de Incidência, perto da vedação, não alcançada pela acção da maquinaria.



O trabalho de campo realizado não identificou ocorrências de interesse patrimonial que indiciem uma ocupação humana desta área. Este facto não invalida, no entanto, a sua eventual existência uma vez que, como mencionado anteriormente e se pode atestar pela observação do registo fotográfico, as condições de visibilidade no solo foram, a espaços, reduzidas. Não foram detectados quaisquer artefactos que apontassem para uma ocupação remota do espaço.

Tabela 5.8.1. Caracterização dos traçados em termos de ocupação do solo.

Zona	Visibilidade Estruturas	Visibilidade Artefactos	Caracterização
A	Elevada	Nula	Características da paisagem: Área fabril. Inclui estaleiro, zona de extracção activa, terrenos terraplanados, outros. Solos descaracterizados, alterados e/ou destruídos pela acção da maquinaria e evolução dos trabalhos de extracção. Tipo de solo: areias
B	Elevada	Mediana a Nula	Características da paisagem: Povoamento de cariz florestal (sobreiro, pinheiro, eucalipto), associado a, sobretudo, tojo, rosmaninho, outros e tapete denso de manta morta. Tipo de solo: Calcário

5.9. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

5.9.1. ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO

Grândola é uma vila portuguesa, no Distrito de Setúbal, região Alentejo, sub-região do Alentejo Litoral.

É sede de um município com 805,00 km² de área e 14.901 habitantes (2001), subdividido em 5 freguesias. O município é limitado a norte pelo concelho de Alcácer do Sal, a leste por Ferreira do Alentejo, a Sul por Santiago do Cacém, a Oeste pelo Oceano Atlântico e a Noroeste o Estuário do Sado separa-o do município de Setúbal.



Figura 5.9.1 – Enquadramento geográfico do concelho de Grândola (Fonte: <http://www.cm-grandola.pt>).

O concelho de Grândola ocupa uma área de 805 km², constituído por cinco freguesias, contando actualmente com cerca de 14091 habitantes (Censos de 2001) (Tabela 5.9.1).

Tabela 5.9.1 – Distribuição da área do concelho por freguesia (Fonte: INE).

Freguesias	Área (km²)
Azinheira de Barros e S. Mamede de Sátão	172,52
Carvalhal	56,00
Grândola	361,40
Melides	162,70
Santa Margarida da Serra	52,38



A pedreira “Muda” fica localizada na freguesia de Grândola, tal como visível na Figura 5.9.2.



Figura 5.9.2 – Limites administrativos da freguesia de Grândola, no concelho com o mesmo nome, onde se insere a Pedreira “Muda” – Fonte: IGEOE.

5.9.2. POPULAÇÃO RESIDENTE

A evolução da população no concelho de Grândola caracteriza-se basicamente por três períodos. De 1849 a 1960, registou-se um crescimento da população. A partir da década de 60 até aos anos 90, o número de habitantes no concelho de Grândola sofreu um decréscimo, tendo aumentado em 2001 – desde este ano até à actualidade (2004) já se regista uma ligeira diminuição (Tabela 5.9.2).

Tabela 5.9.2 – Variação da população no concelho de Grândola, desde 1801 (Fonte: Wikipédia).

População do concelho de Grândola (1801 – 2004)									
Ano	1801	1849	1900	1930	1960	1981	1991	2001	2004
População	3 463	2 528	7 539	13 370	21 060	16 042	13 767	14 901	14 454

Actualmente (Censos de 2001), o concelho de Grândola possui 14 901 habitantes, tendo tido um aumento de crescimento de residentes de 1134 indivíduos durante o período de **1991/2001**, que corresponde a uma variação positiva de 8,2%.



Este facto pode ser justificado com a localização geográfica do concelho, uma vez que Grândola se situa no Alentejo Litoral, numa região que tem vindo a registar dinamização, bem como algumas oportunidades de empregabilidade e estabilidade económica, devido à proximidade à zona do Complexo de Sines e às cidades de Setúbal e Lisboa, que permite uma mais fácil mobilidade e estabilidade dos habitantes residentes.

Tabela 5.9.3 – Evolução da população residente (Fonte: CENSOS 2001).

Ano	1991	Total Homens	Total Mulheres
1991	13 767	6 760	7 007
2001	14 901	7502	7 399

A população divide-se pelas várias freguesias do concelho da seguinte forma:

Tabela 5.9.4 – Distribuição dos Habitantes por Freguesia (Fonte: CENSOS 2001).

Freguesias	1991		2001	
	N.º habitantes	% do total do concelho	N.º habitantes	% do total do concelho
Azinheira de Barros e São Mamede do Sádão	1 141	8,29 %	908	6,09 %
Grândola	9 357	67,97 %	10 361	69,53 %
Melides	1 930	14,02 %	1 789	12,00 %
Santa Margarida da Serra	307	2,23 %	243	1,63 %
Carvalhal	1 032	7,50 %	1 600	10,74 %
<i>Total</i>	<i>13 767</i>	<i>100 %</i>	<i>14 901</i>	<i>100 %</i>

Após análise da Tabela 5.9.4, verifica-se que, em 2001, a freguesia de Grândola é a apresenta o maior número de habitantes, havendo por isso um grande processo de concentração na sede de concelho, na ordem dos 69,53% do total de habitantes do município. Em seguida, vem Melides com cerca de 17,51% da população total do Concelho.

Em comparação com o ano de 1991, há uma diminuição na população residente das freguesias de Azinheira de Barros, Melides e Santa Margarida da Serra. Apenas as freguesias de Grândola e Carvalhal sofreram um aumento no número de habitantes no espaço de 10 anos.



5.9.2.1. ESTRUTURA ETÁRIA DA POPULAÇÃO

O fenómeno emigração contribui não só para o decréscimo da população jovem, mas também para o envelhecimento da estrutura etária da população.

De facto, de acordo com os CENSOS 2001, o índice de envelhecimento da população de Grândola é de 199,6%, um valor algo elevado, reforçando a teoria de que este concelho encontra-se actualmente a envelhecer.

Feita uma análise à Tabela 5.9.5, nota-se que existe maior número de indivíduos juntos das faixas etárias mais adultas (dos 20 aos 74 anos), o que comprova uma ligeira tendência para o envelhecimento da população. As faixas etárias com mais de 1000 habitantes são as correspondentes a 40-44 anos, 60-64 anos e 65-69 anos.

Tabela 5.9.5 – Estrutura etária da população do concelho de Grândola (Fonte: CENSOS 2001).

	TOTAL (HM)	H	M
0 - 4 anos	556	7 502	280
5 - 9 anos	573	276	288
10 - 14 anos	681	285	329
15 - 19 anos	831	352	401
20 - 24 anos	977	430	481
25 - 29 anos	971	496	417
30 - 34 anos	851	554	376
35 - 39 anos	985	475	470
40 - 44 anos	1 010	515	461
45 - 49 anos	909	549	432
50 - 54 anos	952	477	451
55 - 59 anos	945	501	499
60 - 64 anos	1 046	446	544
65 - 69 anos	1 157	502	591
70 - 74 anos	997	566	551
75 - 79 anos	710	446	384
80 - 84 anos	444	326	243
85 - 89 anos	220	201	140
90 - 94 anos	70	80	50
95 - 99 anos	16	20	11
100 e mais anos	0	5	0
Total	14 901	7 502	7 399



Já no que se refere à distribuição etária da população por freguesia do concelho de Grândola (Tabela 5.9.6), para o ano de 2001, e tendo em conta o número de habitantes de cada freguesia, constata-se que Azinheira de Barros é a freguesia mais jovem, uma vez que se concentra um maior número de habitantes entre os 10 e os 24 anos. Carvalho regista maior número de habitantes no concelho, entre os 25 e os 44 anos. Santa Margarida da Feira regista um maior envelhecimento, uma vez que existem mais habitantes nas idades compreendidas entre os 65 e os 84 anos.

Tabela 5.9.6 – Distribuição etária da população por freguesia do concelho de Grândola (Fonte: CENSOS 2001).

	<i>Azinheira Barros e S. Mamede Sávão</i>	<i>Grândola</i>	<i>Melides</i>	<i>St. Margarida da Serra</i>	<i>Carvalho</i>
0 - 4 anos	18	418	51	3	66
5 - 9 anos	31	416	68	8	50
10 - 14 anos	57	493	58	9	64
15 - 19 anos	60	595	95	9	72
20 - 24 anos	70	672	116	10	109
25 - 29 anos	42	659	99	7	164
30 - 34 anos	39	561	82	10	159
35 - 39 anos	59	634	123	10	159
40 - 44 anos	60	655	95	17	183
45 - 49 anos	63	621	97	18	110
50 - 54 anos	57	659	111	11	114
55 - 59 anos	37	667	141	21	79
60 - 64 anos	71	727	159	19	70
65 - 69 anos	60	836	142	28	91
70 - 74 anos	59	707	161	23	47
75 - 79 anos	64	496	106	21	23
80 - 84 anos	38	321	50	14	21
85 - 89 anos	18	166	24	4	8
90 - 94 anos	5	46	10	1	8
95 - 99 anos	0	12	1	0	3
> 100 anos	0	0	0	0	0
Total	908	10 361	1 789	243	1600

Discriminando o índice de envelhecimento por freguesia (Tabela 5.9.7), constata-se que de facto, a freguesia de Santa Margarida da Serra possui o índice de envelhecimento mais elevado (455 %), ao contrário de Carvalho que regista apenas 111,6%.



O envelhecimento populacional é assim bastante notável, uma vez que todas as freguesias do Concelho apresentam um índice de envelhecimento superior a 100%.

Tabela 5.9.7 – Índice de envelhecimento das freguesias do concelho de Grândola (Fonte: CENSOS 2001).

Local de residência	Índice de envelhecimento (N.º)
<i>Grândola (concelho)</i>	199,6
<i>Azinheira Barros e São Mamede do Sádão</i>	230,1
<i>Grândola</i>	194,7
<i>Melides</i>	279
<i>Santa Margarida da Serra</i>	455
<i>Carvalhal</i>	111,6

5.9.3. OCUPAÇÃO DO ESPAÇO

5.9.3.1. DENSIDADE POPULACIONAL

No que diz respeito à estrutura do povoamento do concelho, a distribuição da população por lugares deu origem a um povoamento concentrado, típico da região do Alentejo. Desde 1960 que é visível uma concentração da população nos lugares de maior dimensão, provocado pela diminuição dos lugares de menor dimensão, não só em termos do número de lugares mas também no que respeita ao efectivo populacional.

Tabela 5.9.8 – Densidade Populacional por freguesia (Fonte: CENSOS 2001).

Freguesias	Habitantes por km²	
	1991	2001
<i>Grândola (concelho)</i>	16,82	18,21
<i>Azinheira Barros e São Mamede do Sádão</i>	6,6	5,25
<i>Grândola</i>	25,84	28,61
<i>Melides</i>	12,56	11,64
<i>Santa Margarida da Serra</i>	5,8	4,59
<i>Carvalhal</i>	13,45	20,85



De acordo com os CENSOS 2001 (Tabela 5.9.8), o número de habitantes por área no Concelho de Grândola é de 18,21 hab/km², enquanto em 1991 este valor era de 16,82 habitantes por área. Houve claramente um aumento da densidade populacional de 1991 para 2001 no concelho, situação semelhante nas freguesias de Grândola e Carvalhal.

Segundo dados de 2001, Grândola é a freguesia com maior número de habitantes por área (devido principalmente ao facto de ter maior numero de habitantes), enquanto Santa Margarida da Serra regista a menor densidade populacional.

5.9.4. ESTRUTURA ECONÓMICA

O concelho de Grândola estende-se no litoral Alentejano, ao longo de cerca de 45 km da costa, no geral bem preservada, e abre-se para o interior do território. Para além da costa, o concelho dispõe de uma zona de floresta, predominantemente composta por pinhal e montados de sobreiro e azinheira.

Grândola possui grandes motivos para constituir um excelente pólo de atracção turística. O turismo constitui um dos sectores de maior potencial de desenvolvimento na região.

Além do turismo, outras actividades económicas muito importantes são a agricultura e pecuária, indústria e construção, comércio e serviços. Como tal, o tecido económico de Grândola é movido com outros sectores, sendo as actividades económicas predominantes muito vastas.

5.9.4.1. ESTRUTURA DA POPULAÇÃO ACTIVA

Em 2001, o concelho de Grândola possui 14901 habitantes, dos quais 6284 pertencem à população activa, apresentando assim uma taxa de actividade de 42,17%.

5.9.4.1.1. POPULAÇÃO ACTIVA E TAXAS DE ACTIVIDADE

A população activa é mais significativa junto do sexo masculino do que do feminino. A sede de concelho é obviamente a freguesia com mais indivíduos activos em ambos os sexos (4562 no total), dado o elevado número de indivíduos residentes. Santa Margarida da Serra é a freguesia com menor número de população activa (apenas 75 indivíduos) (Tabela 5.9.9).



Tabela 5.9.9 – População Activa do concelho (Fonte: CENSOS 2001).

<i>Local</i>	<i>População activa total</i>	<i>População activa Homens</i>	<i>População activa Mulheres</i>
Grândola (concelho)	6 284	3 586	2 698
Azinheira Barros e São Mamede do Sádão	365	228	137
Grândola	4 562	2 562	2 000
Melides	777	449	328
Santa Margarida da Serra	75	48	27
Carvalhal	505	299	206

A Taxa de actividade da população residente no concelho de Grândola situa-se nos 42,17%, sendo mais significativa nas freguesias de Grândola, Melides e Azinheira de Barros.

Tabela 5.9.10 – Taxas de Actividade no concelho de Grândola (Fonte: CENSOS 2001).

<i>Local</i>	<i>Taxa de actividade (%)</i>
Grândola (concelho)	42,1
Azinheira de Barros e São Mamede do Sádão	40,1
Grândola	44,0
Melides	43,4
Santa Margarida da Serra	30,8
Carvalhal	31,5

5.9.4.1.2. TAXA DE POPULAÇÃO EMPREGADA SEGUNDO O SECTOR DE ACTIVIDADE

No ano de 2001, era o sector terciário (económico) que empregava um maior número de habitantes do Concelho de Grândola, com 1863 habitantes. Depois, é o sector terciário (social) o que tem o maior número de habitantes empregados, 1723 (Tabela 5.9.11).

É importante referir que para um total de 6284 habitantes activos, 5696 encontravam-se a trabalhar em 2001.

A taxa de emprego no concelho de Grândola tem um valor de 43,42 %, sendo a taxa de desemprego de apenas 9,36 %. Estas são taxas favoráveis, que demonstram que Grândola é um concelho com um cenário positivo no que se refere à situação de emprego dos seus habitantes.



Tabela 5.9.11 – População empregada por sector de actividade económica (Fonte: CENSOS 2001)

Local de residência	População empregada (N.º) por Sector de actividade económica				
	<i>Total</i>	<i>Sector Primário</i>	<i>Sector Secundário</i>	<i>Sector terciário (Social)</i>	<i>Sector terciário (Económico)</i>
<i>Grândola (concelho)</i>	5 696	724	1 386	1 723	1 863
<i>Azinheira Barros e São Mamede do Sádão</i>	317	62	106	88	61
<i>Grândola</i>	4 165	456	958	1 311	1 440
<i>Melides</i>	676	109	192	149	226
<i>Santa Margarida da Serra</i>	67	20	8	17	22
<i>Carvalhal</i>	471	77	122	158	114

Discriminando por freguesia, de acordo com a análise à Tabela 5.9.12, a taxa de emprego é mais elevada na freguesia de Grândola, seguida de Melides. Santa Margarida da Serra é a freguesia com a taxa de emprego mais baixa do concelho.

Já no que refere à taxa de desemprego, esta é mais elevada na freguesia de Azinheira de Barros, com 13,1 %.

Tabela 5.9.12 – Taxas de emprego e desemprego para o concelho de Grândola no ano de 2001 (Fonte: CENSOS 2001).

Local de residência	Taxa de emprego (%)	Taxa de desemprego (%)
Grândola (concelho)	43,5	9,3
Azinheira Barros e São Mamede do Sádão	39,5	13,1
Grândola	46,1	8,7
Melides	41,9	12,9
Santa Margarida da Serra	30,0	10,6
Carvalhal	33,1	6,7

5.9.4.1.3. POPULAÇÃO ACTIVA COM PROFISSÃO SEGUNDO A SITUAÇÃO NA PROFISSÃO

No ano de 2001, os trabalhadores por conta de outrem ocupavam cerca de 76,2% do total de activos, no concelho de Grândola (com um máximo de 78 % na freguesia sede de concelho).



De acordo com o INE, a indústria extractiva no concelho de Grândola tem pouco significado no número de população empregada, com apenas 29 habitantes empregados, dos quais 13 são da freguesia de Azinheira de Barros. Já a indústria transformadora, actividade a jusante da extracção de rocha, possui maior expressão, com um total de 462 habitantes empregados nesta tipologia de indústria (sendo 330 habitantes da freguesia de Grândola).

Refira-se ainda que de um total de 5696 habitantes empregados, 1043 correspondem a operários, artífices e trabalhadores similares, 428 correspondem a operadores de instalações e máquinas e trabalhadores de montagem, enquanto 1108 são trabalhadores não qualificados (Tabela 5.9.13).

Tabela 5.9.13 – População empregada por Profissão (Fonte: Censos 2001).

Profissão	População empregada
Forças armadas	36
Quadros superiores da administração pública, dirigentes e quadros superiores de empresas	335
Especialistas das profissões intelectuais e científicas	268
Técnicos e profissionais de nível intermédio	385
Pessoal administrativo e similares	459
Pessoal dos serviços e vendedores	1 108
Agricultores e trabalhadores qualificados da agricultura e pescas	526
Operários, artífices e trabalhadores similares	1 043
Operadores de instalações e máquinas e trabalhadores da montagem	428
Trabalhadores não qualificados	1 108

5.9.4.1.4. HABILITAÇÕES LITERÁRIAS

O nível de instrução da população é baixo, com uma taxa de analfabetismo de 20,69%, em 2001, tendo mesmo ocorrido uma diminuição significativa nesta taxa relativamente a 1991 (26,9%), o que comprova que existe uma maior preocupação dos habitantes do concelho por adquirir mais habilitações literárias.

De acordo com a Tabela 5.9.14, a taxa de analfabetismo no ano de 1991 era mais elevada na freguesia de Santa Margarida da Serra (43,64 %). Já no ano de 2001, a maior taxa de analfabetismo registava-se na freguesia de Melides (mas sendo esta muito mais baixa que em 1991). Azinheira de Barros registou também uma diminuição na taxa de analfabetismo, de 1991 para 2001, de 28,44% para 23,05%.



Tabela 5.9.14 – Taxas de analfabetismo para o concelho de Grândola nos anos de 1991 e de 2001
(Fonte: CENSOS 2001).

Local de residência	Taxa de Analfabetismo (%)	
	1991	2001
Grândola (concelho)	26,9	20,69
Azinheira Barros e São Mamede do Sádão	28,44	23,05
Grândola	25,45	20,3
Melides	32,8	25,03
Santa Margarida da Serra	43,64	21,98
Carvalhal	21,89	16,71

A quantidade de indivíduos que não sabe ler nem escrever é muito elevada, na ordem dos 24%. Cerca de 54,28% da população tinha o 1.º, 2.º e 3.º ciclos completos e apenas 3% tinha um nível de instrução médio/superior.

Tabela 5.9.15 – Habilitações Literárias do concelho de Grândola (Fonte: CENSOS 2001).

Grau de Escolaridade	População Total HM	Homens	Mulheres
Não sabe ler nem escrever	3582	1489	2093
Sabe ler e escrever sem possuir qualquer grau	1594	748	846
1.º Ciclo Ensino Básico	4513	2584	1929
2.º Ciclo Ensino Básico	1860	1063	797
3.º Ciclo Ensino Básico	1715	927	788
Ensino Secundário	1166	512	654
Ensino Médio	29	13	16
Bacharelato	124	46	78
Licenciatura	304	113	191
Mestrado	11	5	6
Doutoramento	3	2	1

5.9.5. ACESSIBILIDADES E MOBILIDADE

Um dos factores que mais poderá influenciar o bem-estar e o nível de vida das povoações que directa ou indirectamente serão influenciadas pela actividade da Pedreira “Muda”, no concelho de Grândola, é a rede das vias de comunicação utilizadas para a circulação dos camiões de transporte de matéria-prima. É indispensável a existência de uma rede viária em boas condições, sendo previsível a continuidade da situação existente actualmente, em



termos de fluxo de tráfego na região com este projecto, uma vez que está prevista unicamente a ampliação da área da pedreira em estudo, e não da sua capacidade extractiva.

Torna-se importante a análise deste descritor, de forma a entender se o tráfego causado pelo normal funcionamento da pedreira poderá ou não causar transtornos no dia-a-dia dos habitantes, tanto do concelho de Grândola, como também dos concelhos limítrofes, como Santiago do Cacém, Alcácer do Sal ou Ferreira do Alentejo. No entanto, espera-se que esta situação não venha a originar impactes negativos na situação actual de referência.

5.9.5.1. REDE VIÁRIA NA ENVOLVENTE DO CONCELHO DE GRÂNDOLA

O concelho de Grândola é caracterizado por uma grande diversidade de acessos, que se encontram em boas condições, e que permite a fácil ligação aos concelhos limítrofes, bem como às capitais de distrito mais próximas como Setúbal, Évora ou Beja.

No que diz respeito à envolvente regional, Grândola é servido por uma rede de estradas nacionais que promovem uma boa ligação rodoviária com todos os outros concelhos limítrofes, correspondentes quer ao distrito de Setúbal, quer ao distrito de Beja, através do Itinerário Principal IP1 – Auto-estrada do Sul. Esta Auto-estrada do Sul A2 que possibilita uma fácil ligação ao Algarve e à zona de Lisboa, bem como ao IP8 (Sines – Vila Verde de Ficalho), que permite a ligação ao a Sines, bem como à A6, a partir de Évora (possibilitando o fácil acesso a Espanha). De sublinhar que o IP1-A2 e o IP8 funcionam como eixos preferenciais e fundamentais para o acesso rodoviário na zona, permitindo a proximidade em tempo e distância a cidades portuguesas como Lisboa, Setúbal, Sines, Évora ou Beja, além da grande possibilidade de contacto com Espanha (especificamente, cidades como Badajoz, Cáceres ou Mérida).

Para servir o concelho de Grândola, em termos regionais, verifica-se a existência itinerários complementares como o IC1 (que faz a ligação Valença-Guia, de Norte a Sul de Portugal) e o IC 33 (que liga Sines a Évora).

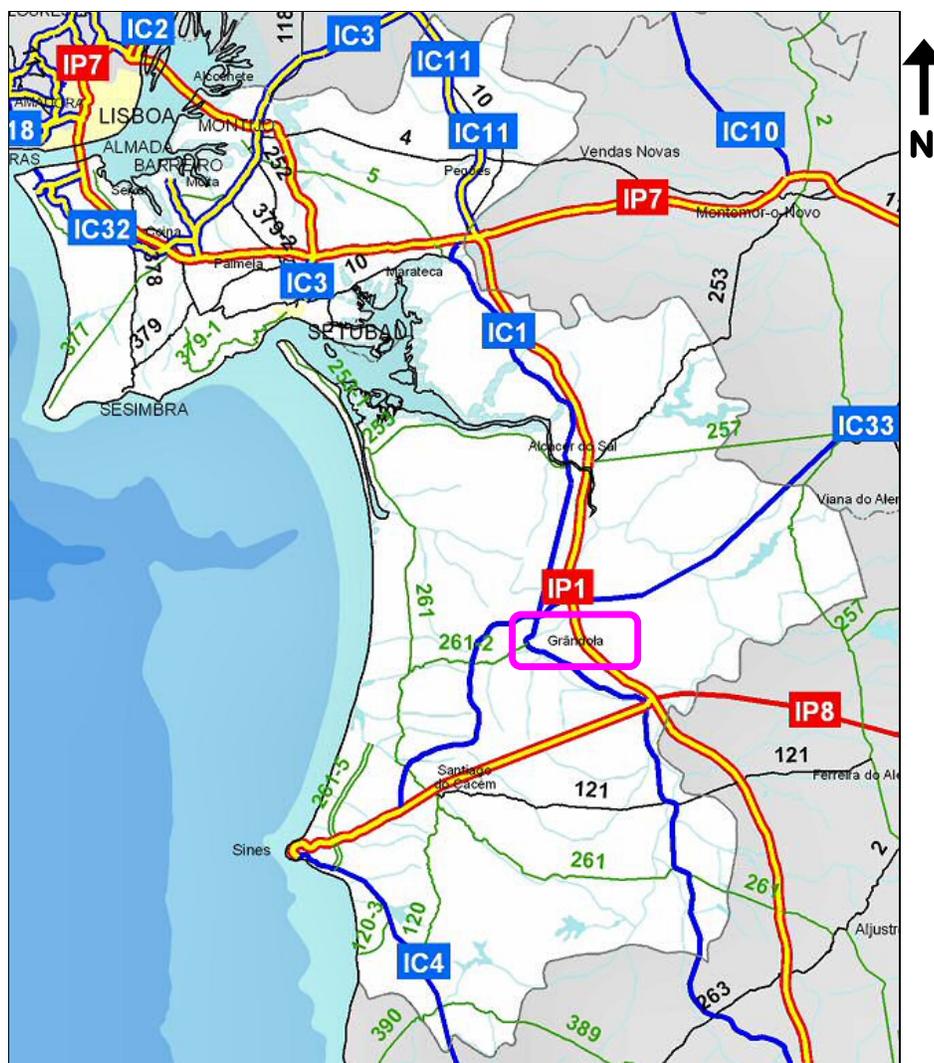


Figura 5.9.3 – Excerto de representação cartográfica do PRN com a localização de Grândola (Fonte: Estradas de Portugal, E.P.E.).

No que se refere a Estradas Nacionais (EN), pelo concelho de Grândola verifica-se a passagem da EN120, EN 259, EN 261, EN 261-2, EN 262 (IC1), EN 261-1 sendo que esta última permite o acesso à pedra.

Em estradas e caminhos municipais, o concelho de Grândola encontra-se igualmente bem servido, com caminhos como por exemplo, CM 1117, CM 1076, EM 543, EM 545 e EM 544.

Nunca é demais referir a importância da proximidade e facilidade no acesso da EN 262 – IC1 e, conseqüentemente, do A2 e do IP8, que conferem a esta pedra uma situação privilegiada no que diz respeito aos acessos da exploração e expedição da produção.

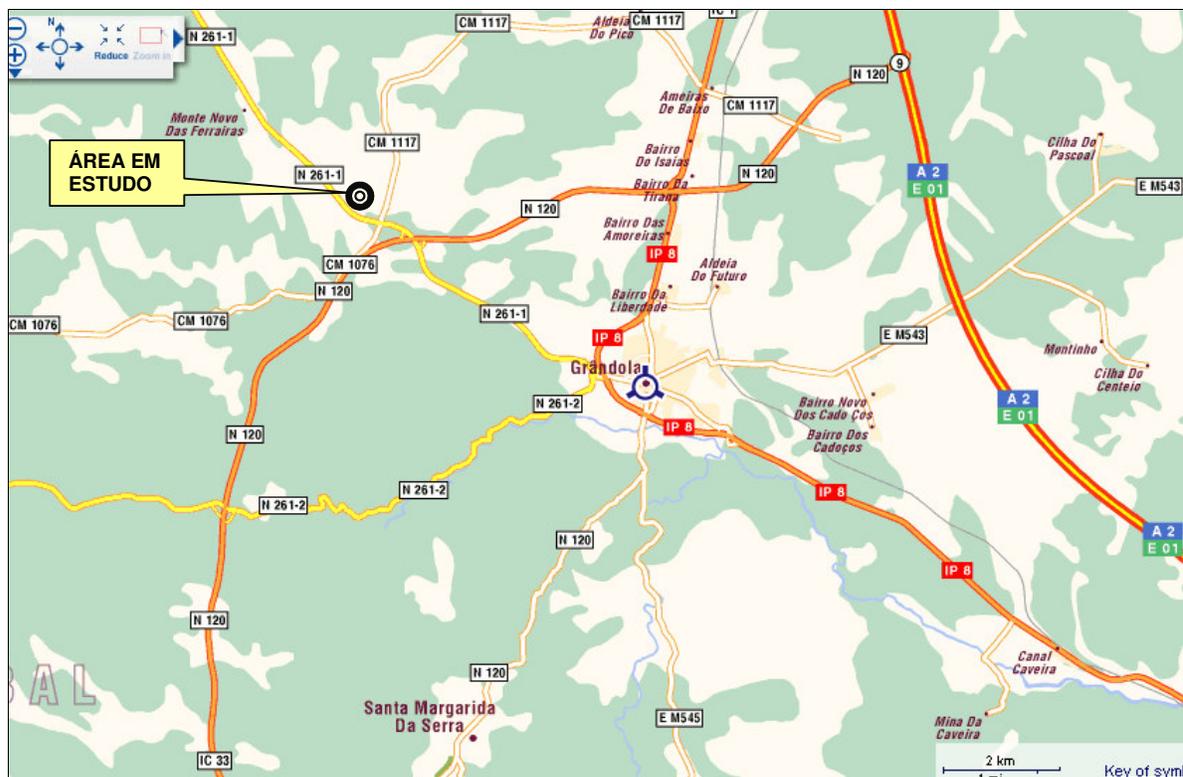


Figura 5.9.4 – Excerto do mapa de estradas que serve o concelho de Grândola, bem como a área da pedreira (Fonte: <http://www.viamichelin.com>).

A área da exploração encontra-se ligada por um caminho em terra batida que entronca na EN 261-1 (IC1). O acesso, apesar de ser em terra batida, encontra-se em bom estado de conservação, permitindo o trânsito de todo o equipamento móvel em ótimas condições de segurança (Figura 5.9.5).



Figura 5.9.5 – Aspecto geral dos acessos à pedreira.



Figura 5.9.6 – Aspecto geral dos acessos no interior da pedreira.



5.9.6. PRINCIPAIS CONCLUSÕES

- × De 1991 para 2001, registou-se um aumento no número de habitantes, na ordem dos 8,2%.
- × A estrutura etária revela uma diminuição da percentagem de jovens e um aumento de percentagem de idosos. O índice de envelhecimento é também bastante elevado.
- × Em 2001, cerca de 24% dos residentes do concelho eram analfabetos.
- × O Sector Terceário ocupava, em 2001, a grande maioria dos empregados do concelho, seguido do sector secundário.
- × A exploração de rocha, pela mão-de-obra e especialização inerente, constitui um pólo de desenvolvimento às escalas local, regional e nacional, pelo que se verifica a elevada importância da indústria extractiva para o desenvolvimento e dinamização desta zona do concelho de Grândola.

5.10. ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO PAISAGÍSTICA

A actividade extractiva é um dos principais factores de degradação da paisagem não só pelo tipo de alteração que provoca a nível da forma do terreno, mas também pelo impacte visual provocado pela extracção propriamente dita (equipamentos, máquinas, área de escavação, et.). Há uma alteração do aspecto visual, onde novos valores tomam forma, nomeadamente a nível da textura, cor e volumes.

É crucial adquirir uma capacidade de actuação pela positiva minorando os efeitos negativos, através de propostas de recuperação equilibradas, de acordo com determinados princípios que salvaguardem a qualidade ambiental e paisagística.

5.10.1. CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM

De acordo com a classificação de Orlando Ribeiro (1988), a região em estudo enquadra-se na “Província Atlântica do Sudoeste”, que abrange as Penínsulas de Lisboa e Setúbal, bem como as bacias dos rios Sado e Mira.

A exploração “Muda” está enquadrada, segundo a classificação de J. Pina Manique e Albuquerque, numa paisagem do tipo “*Gandara*” (Figura 5.10.1), sendo este tipo de paisagem predominante em quase toda a área do concelho de Grândola.

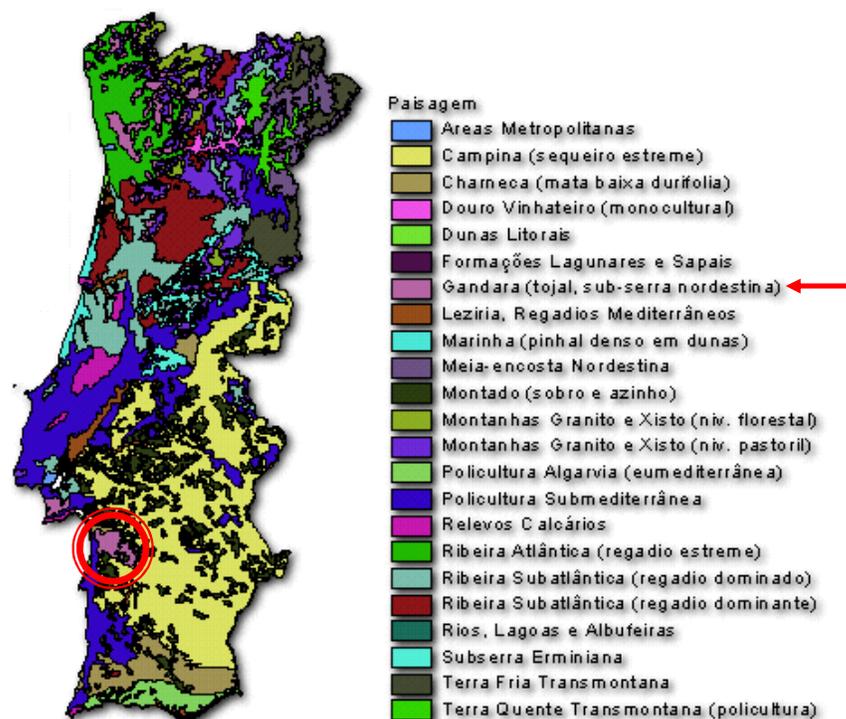


Figura 5.10.1 – Carta do Atlas do Ambiente relativa ao tipo e paisagem no concelho de Grândola (Fonte: Atlas do Ambiente).



De facto, a paisagem envolvente ao local onde se insere a exploração corresponde essencialmente ao montado misto de sobro e azinho, característico desta região, tal como é possível observar na Figura 5.10.2, estando incluída numa grande área onde outrora se praticava em larga escala o cultivo de cereais.

A metodologia utilizada para a caracterização da paisagem partiu da análise e da descrição sucinta das principais características biofísicas como a geomorfologia, clima, solos, uso do solo e vegetação.

A área em estudo insere-se na unidade de paisagem caracterizada por Pinhais do Alentejo Litoral (A. Cancela d'Abreu *et al*).

Tal como foi referido, o uso do solo predominante divide-se entre o montado de sobro e povoamentos mistos de sobreiro e pinhal, característico da zona do litoral alentejano.

O clima segundo Köpen, é do tipo Clima mesotérmico (temperado húmido), que se define por Verão seco (s) onde a quantidade de precipitação do mês mais seco do semestre quente é inferior a 1/3 do mês mais chuvoso do semestre frio e inferior a 40 mm e Verão quente e extenso (a): a temperatura média do ar no mês mais quente do ano superior a 22°C, e há pelo menos quatro meses cuja temperatura é superior a 10°C.

O relevo é praticamente plano, com ligeiras elevações características da peneplanície, embora já se sinta a transição para da zona interior da meseta do sul de Portugal, para a zona litoral.

Os solos são constituídos essencialmente por areias e arenitos, denominados por *Podzois órticos, associados a regossolos*, com limitações severas a nível agrícola.



Figura 5.10.2 – Aspecto da paisagem envolvente à exploração. Nesta figura observa-se a existência de espécies de pinheiro manso e bravo e alguns arbustos de pequeno porte associados a solos arenosos.



Figura 5.10.3 – Aspecto da paisagem envolvente à exploração. Nesta figura conseguem-se observar os povoamentos de sobreiros existentes na zona envolvente da área em estudo.



Figura 5.10.4 – Aspecto da paisagem envolvente à exploração. Nesta figura observam-se os povoamentos de pinheiro bravo em associação com alguns matos e vegetação arbustiva de baixo porte. Observe-se também a predominância dos solos arenosos, que caracterizam toda a zona.

De um modo geral, as explorações de recurso mineral podem alterar a topografia com algum significado o que, associado à desmatção, poderá interferir nos regimes hídricos e na qualidade visual da paisagem desta zona.

Poderá considerar-se que novos valores são atribuídos à paisagem, uma vez que esta tem vindo a ser profundamente alterada pela actividade extractiva.

5.10.1.1. DESCRIÇÃO DA PAISAGEM

A paisagem da zona em estudo insere-se numa zona predominantemente povoada por sobreiros e pinheiros mansos.

É fácil notar que existe pouca diversidade no que toca ao uso do solo, predominando o montado, variando apenas o padrão de dispersão da vegetação, onde zonas mais povoadas com povoamentos mistos de sobreiro e pinheiro contrastam com zonas mais abertas apenas de sobreiro.



Figura 5.10.5. Espécies arbóreas existentes na periferia da área de exploração, que se evidenciam pelo seu porte.

5.10.1.2. RELEVO E DRENAGEM

O relevo caracteriza-se pela existência de pequenas elevações, designando-se o conjunto pela Peneplanície Alentejana, que se caracteriza por um relevo ondulado com zonas de cabeceira ligeiramente arredondadas.

Os declives predominantes situam-se entre os 0% a 3% e 3% a 6%, destacando-se a Serra de Grândola com declives superiores a 15%, mas que fica excluída desta análise por não existir uma relação directa entre a área em estudo e a Serra.

A zona de exploração insere-se na Bacia hidrográfica do Sado, a qual é atravessada por algumas linhas de água. O padrão de distribuição das linhas de água é mais ou menos regular, sendo definidas por talvegues pouco encaixados.

A exploração situa-se na classe dos 40 a 60m, nunca passando os 70m de altitude.



5.11. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

O Ordenamento do Território assume uma crucial importância no que diz respeito às análises a efectuar aquando da implementação de novos projectos a nível regional e municipal. Os Planos à escala regional e infra-regional proporcionam instrumentos de gestão do território muito importantes para as autarquias, com vista ao correcto ordenamento, pelo que a definição de compatibilidades e incompatibilidades entre os novos usos a implementar e os regimes definidos em figuras de ordenamento (PROT's, PDM's, etc.), se assume como um passo fundamental nos estudos do meio físico, como os EIA.

5.11.1. ORDENAMENTO DO LOCAL EM ESTUDO

O município de Grândola encontra-se abrangido pelo Plano Regional de Ordenamento do Território do Litoral Alentejano (PROTALI) e pelo Plano Directo Municipal (PDM) de Grândola).

PROTALI

O Plano Regional de Ordenamento do Território do Litoral Alentejano (PROTALI) foi aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 26/93, publicado no Diário da República, 1.ª série - B, n.º 201, de 27 de Agosto de 1993.

O PROTALI abrange a área do “Litoral Alentejano”, formada pelos territórios dos municípios de Alcácer do Sal, Grândola, Santiago do Cacém, Sines e Odemira (Figura 5.11.1).

O PROTALI é um instrumento de carácter programático e normativo que visa o correcto ordenamento do território através do desenvolvimento harmonioso das suas diferentes parcelas, pela optimização da localização das actividades humanas e pelo aproveitamento racional dos seus recursos.

A elaboração do PROTALI obedeceu a três vectores fundamentais: assegurar um correcto ordenamento do território e preservar os recursos naturais, a qualidade do ambiente e os valores paisagísticos; privilegiar uma visão integrada dos valores a ponderar; compatibilizar os interesses de âmbito nacional, regional e local, num esforço compartilhado pelos municípios, pelos organismos com jurisdição específica naquele território e pelos agentes económicos e sociais.

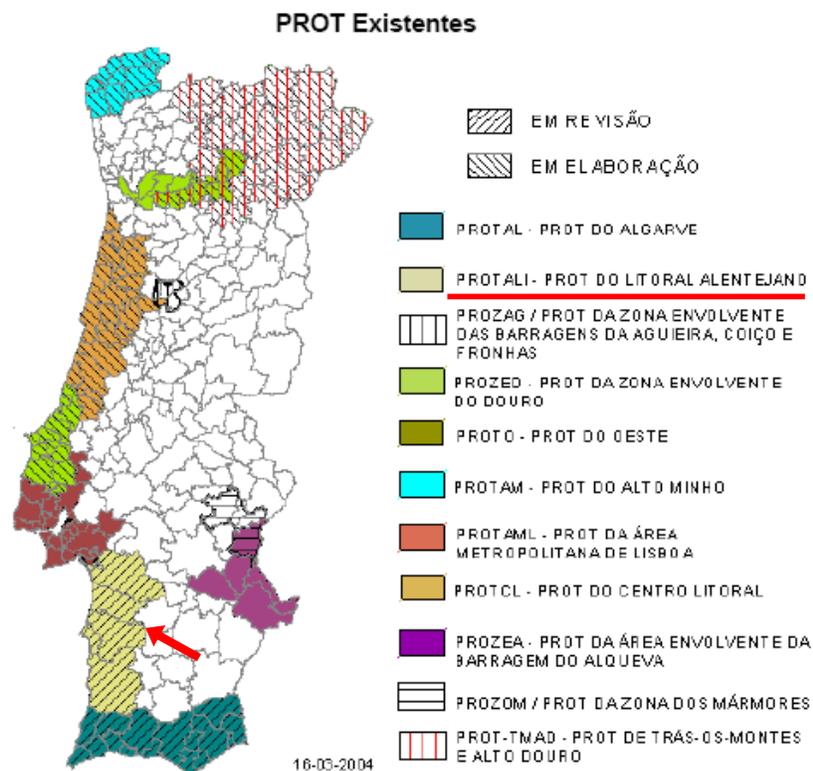


Figura 5.11.1 – PROT existentes em Portugal Continental (Fonte: DGOTDU).

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 4/2002, de 8 de Janeiro, determina a revisão do PROTALI, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 26/93, de 27 de Agosto.

A zona onde se encontra a pedreira “Muda” actualmente licenciada, bem como a área que se pretende agora ampliar encontra-se abrangida pelo PROTALI.

Segundo as cartas de Ordenamento constantes deste PROT, a **Área Este** actualmente licenciada bem como a **futura área de ampliação** podem ser classificadas como:



Carta de Ordenamento I – Zonamento estrutural – Figura 5.11.2

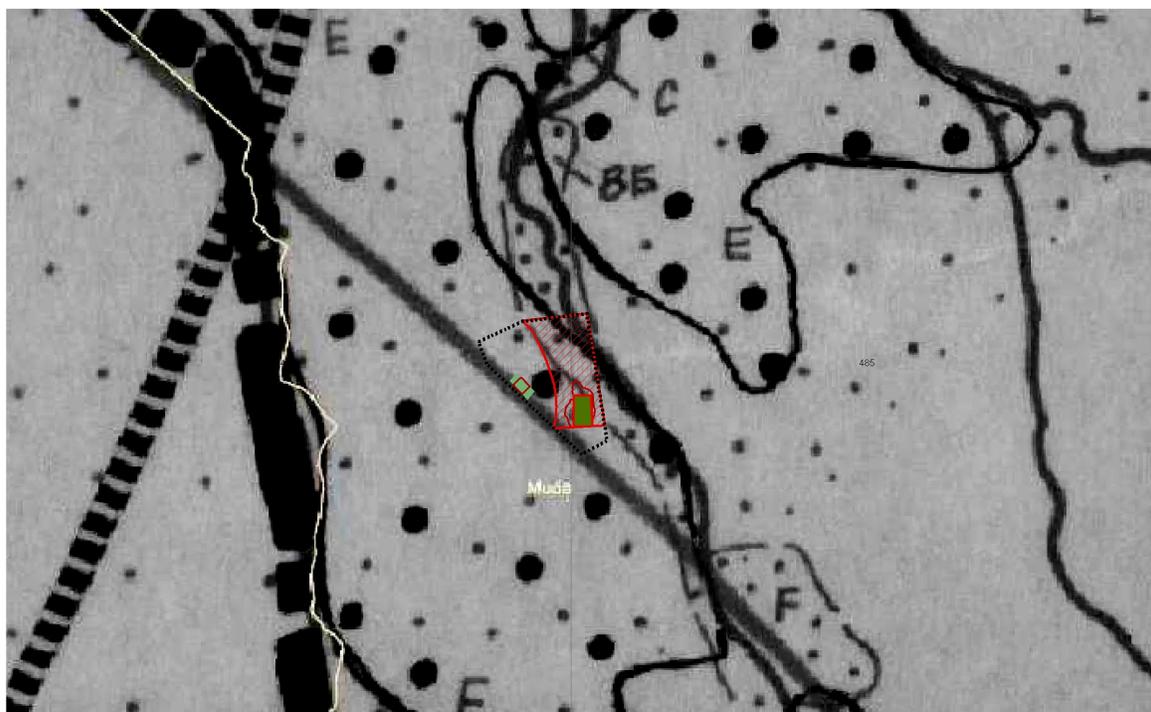
Núcleo ESTE licenciado	Área de ampliação
Sistemas Florestais ou Silvo-pastoris a proteger e valorizar (montados e pinhais mansos)	Sistemas Florestais ou Silvo-pastoris a proteger e valorizar (montados e pinhais mansos)
Reserva Ecológica Nacional (Áreas de máxima infiltração)	Reserva Ecológica Nacional (Áreas de máxima infiltração)

Carta de Ordenamento II – Zonamento Geral – Figura 5.11.3

Núcleo ESTE licenciado	Área de ampliação
Áreas Agrícolas de Sequeiro	Áreas Agrícolas de Sequeiro
Áreas Agrícolas de Regadio	Áreas Agrícolas de Regadio

Carta de Ordenamento III – Zonamento Especial – Figura 5.11.4

Núcleo ESTE licenciado	Área de ampliação
Dentro da “Área de Salvaguarda de recursos minerais”	



Legenda

-  Área de Ampliação
-  Área Intervencionada
-  Área Licenciada (núcleo Oeste)
-  Área Licenciada (núcleo este)
-  Área do Terreno

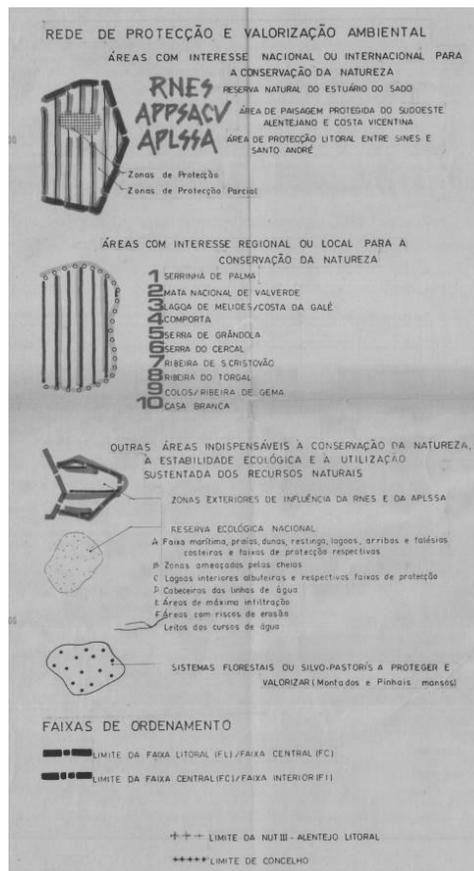
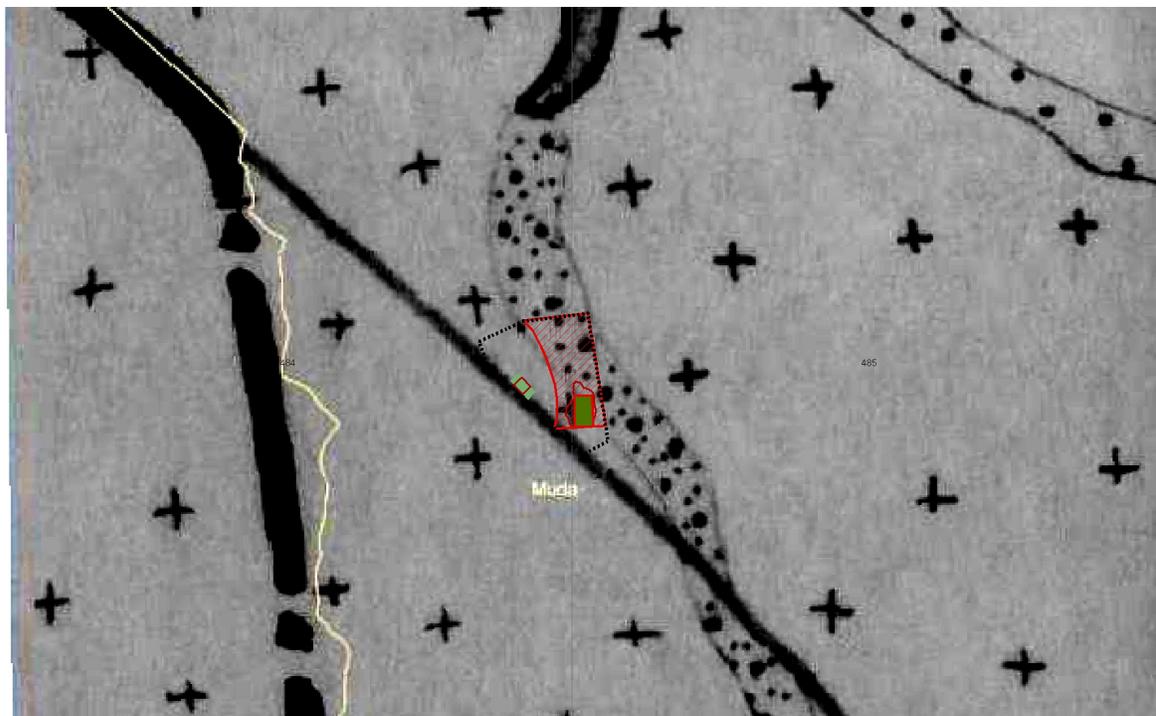


Figura 5.11.2 – Excerto da Carta de Ordenamento I – Zonamento Estrutural (Fonte: SNIT – DGOTDU).



Legenda

-  Área de Ampliação
-  Área Intervencionada
-  Área Licenciada (núcleo Oeste)
-  Área Licenciada (núcleo este)
-  Área do Terreno

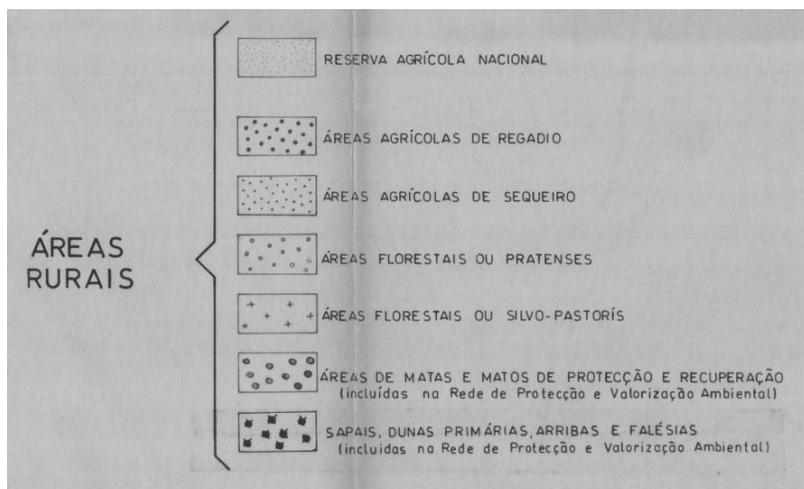


Figura 5.11.3 – Excerto da Carta de Ordenamento II – Zonamento Geral (Fonte: Protali).

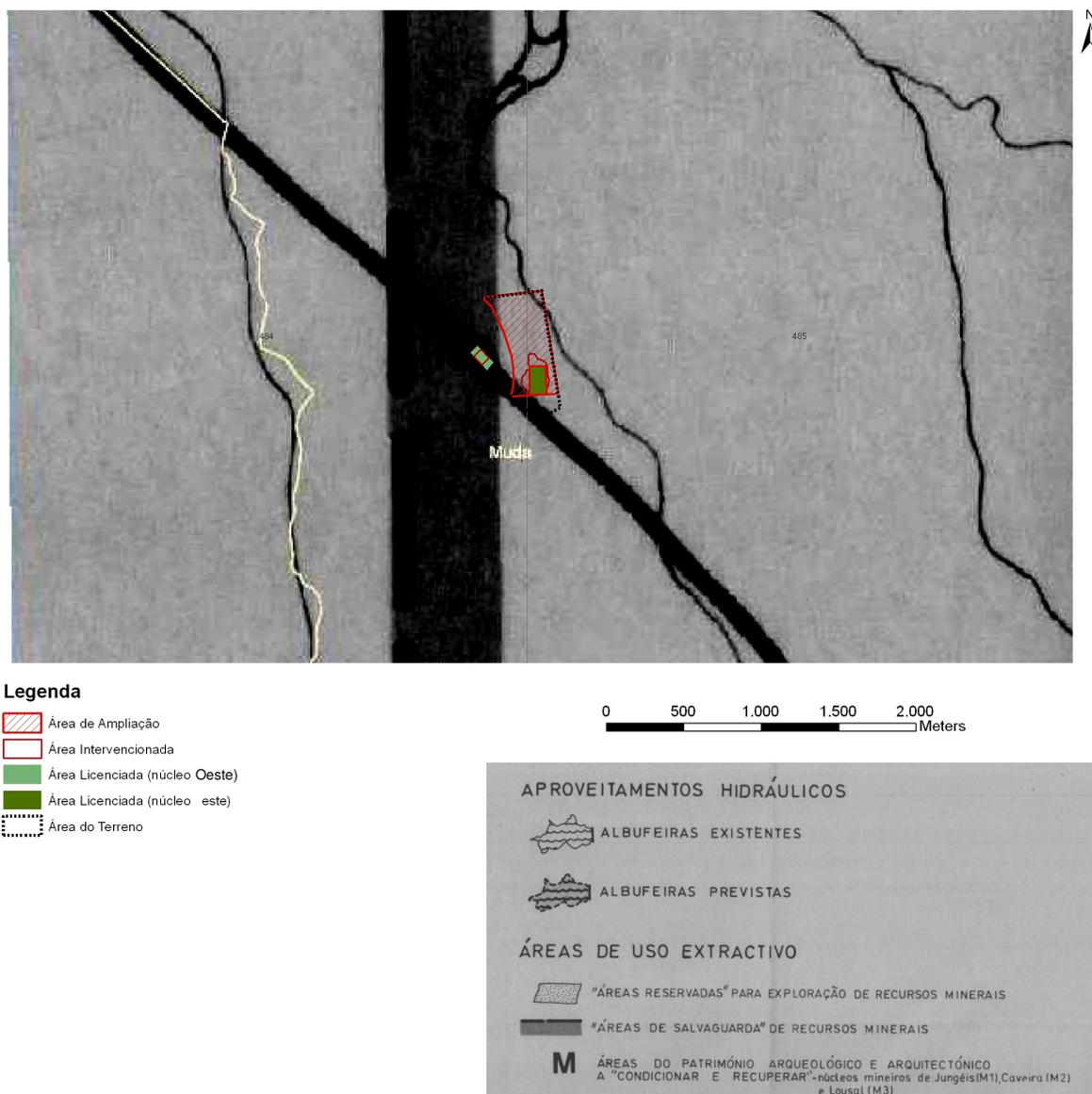


Figura 5.11.4 – Excerto da Carta de Ordenamento III – Zonamento Especial (Fonte: Protali).

Em relação às classificações de ordenamento do zonamento estrutural e geral, estas são concordantes com o assinalado no PDM de Grândola para a zona de ampliação da pedra, como descrito seguidamente.



PDM Grândola

O Município de Grândola dispõe de PDM, ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/96, publicada no Diário da República, 1.ª série-B, n.º 54, de 4 de Março de 1996.

O PDM de Grândola define e estabelece os princípios e as regras para a ocupação, uso e transformação do solo do município, sem prejuízo da observância das normas vinculantes de plano vigente de hierarquia superior, designadamente do PROTALI.

De acordo com a Carta de Ordenamento do PDM de Grândola, a área do **Núcleo ESTE** encontra-se sobre terrenos classificados como Espaços Florestais de Protecção. Já a **área de ampliação** encontra-se não só em Espaços Florestais de Protecção, mas também em Espaços Florestais de Produção.

A Planta de Condicionantes classifica parte de ambas as áreas como inseridas em Área reservada para exploração de recursos minerais.

A planta de REN, tanto do PDM de Grândola, como da CCDR Alentejo, não atribui qualquer condicionante à área total do projecto.

De acordo com a planta de RAN, o **núcleo ESTE** encontra-se numa zona a desafectar. Esta planta atribui ao solo do Núcleo ESTE De (em termos de capacidade de uso do solo sem capacidade de uso agrícola, mas susceptível de utilização florestal, pastagem ou matos; com limitações ao nível de erosão e escorrimento superficial).

Já a área de ampliação tem um tipo de solo de classe Es (em termos de capacidade de uso do solo não susceptíveis de qualquer exploração económica; com limitações no uso do solo na zona radicular).

- Planta de Ordenamento

Núcleo ESTE licenciado	Área de ampliação
Espaços florestais de protecção	Espaços florestais de protecção
	Espaços florestais de produção

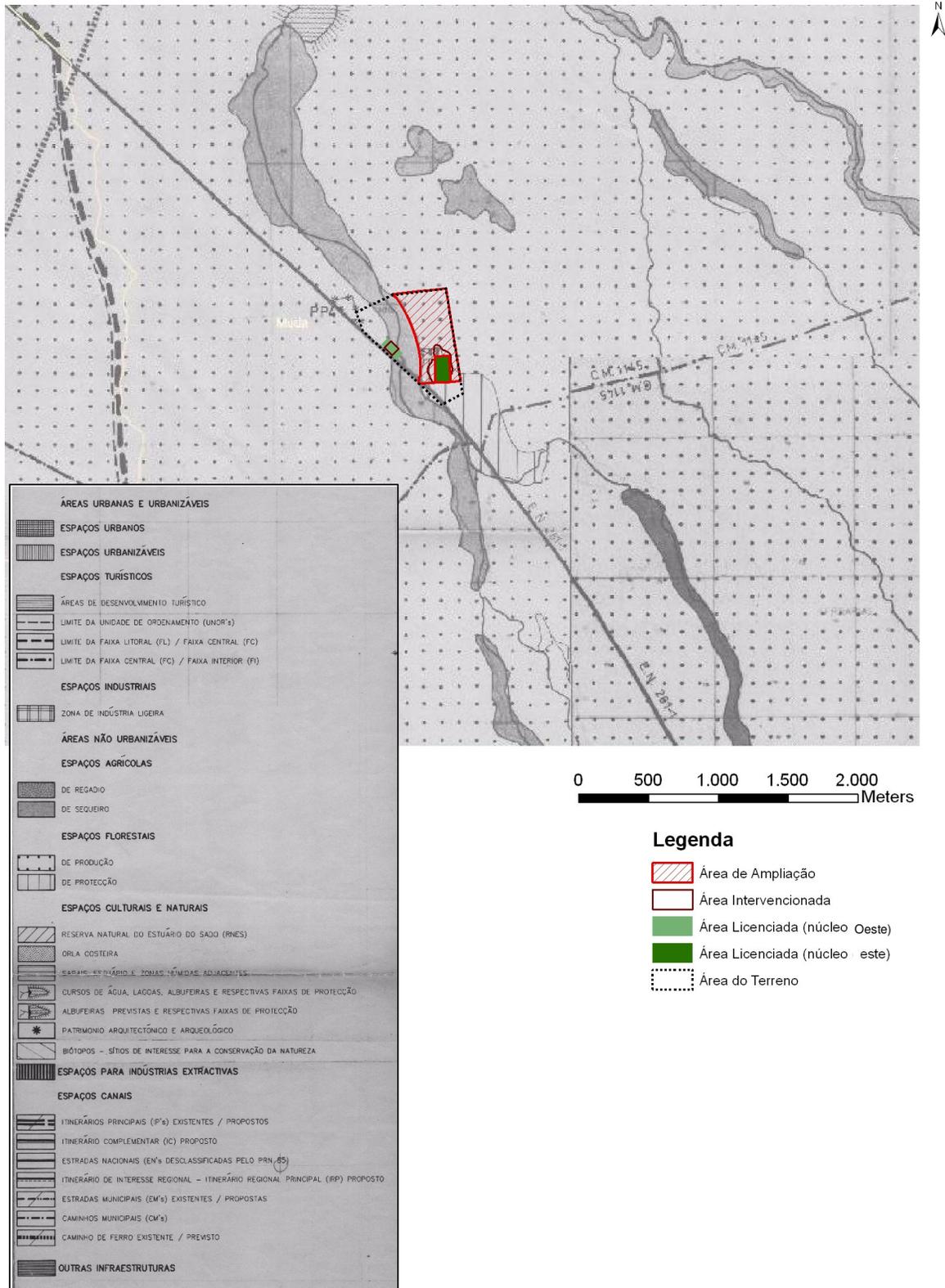


Figura 5.11.5 – Excerto da Planta de Ordenamento do PDM de Grândola, para a freguesia de Grândola.



Artigo 18.º

Espaços florestais

“1 – Os espaços florestais subdividem-se em espaços florestais de produção e espaços florestais de protecção.

*2 – Nos **espaços florestais de produção** é permitido:*

a) A plantação de eucaliptos e outras espécies exóticas do pinheiro, desde que a acção se processe nos termos do disposto na legislação específica;

b) A plantação de azinheira, sobreiro e outras espécies autóctones;

c) O corte, desde que se observe o disposto na legislação vigente;

d) Operações culturais integradas na exploração de cada um dos povoamentos.”

Já o ponto 4 do art. 18º do PDM de Grândola, nos **espaços florestais de protecção** é condicionado:

“a) O corte e a reconversão do montado de sobreiro e azinho, nos termos do artigo 35.º do presente Regulamento;

b) A plantação de eucaliptos, nos termos da legislação vigente;

c) A plantação de espécies autóctones, nos termos da legislação específica;

d) As actividades agrícolas de sequeiro e regadio - anuais e permanentes -, bem como outras acções não classificadas, são restringidas nos termos da legislação específica.”

- Planta de Condicionantes:

Núcleo ESTE licenciado	Área de ampliação
Área reservada para exploração de recursos minerais (parte da área)	Área reservada para exploração de recursos minerais (parte da área)



Legenda

-  Área de Ampliação
-  Área Intervencionada
-  Área Licenciada (núcleo Oeste)
-  Área Licenciada (núcleo Este)
-  Área do Terreno

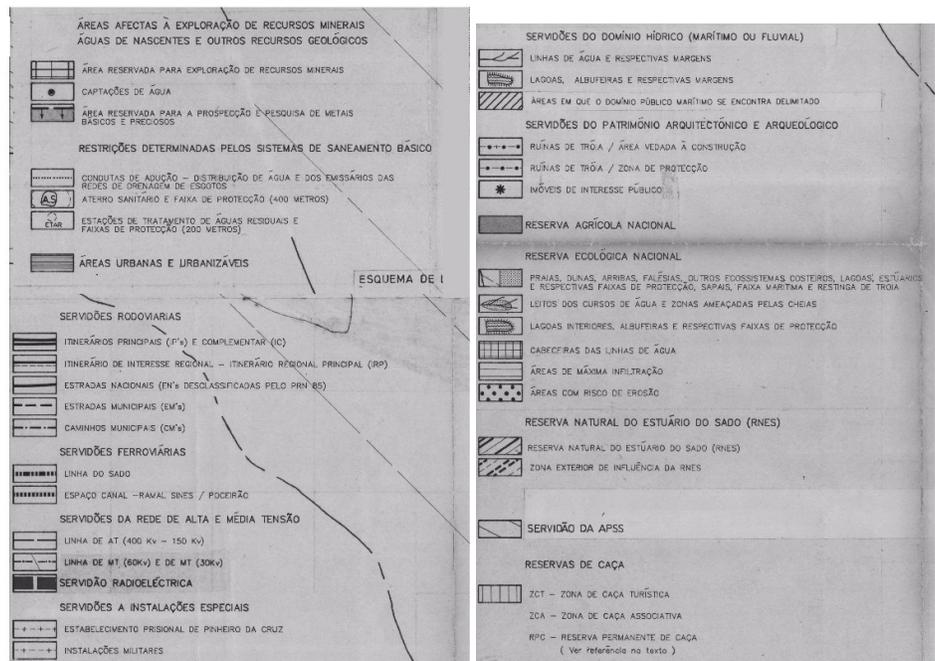
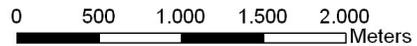
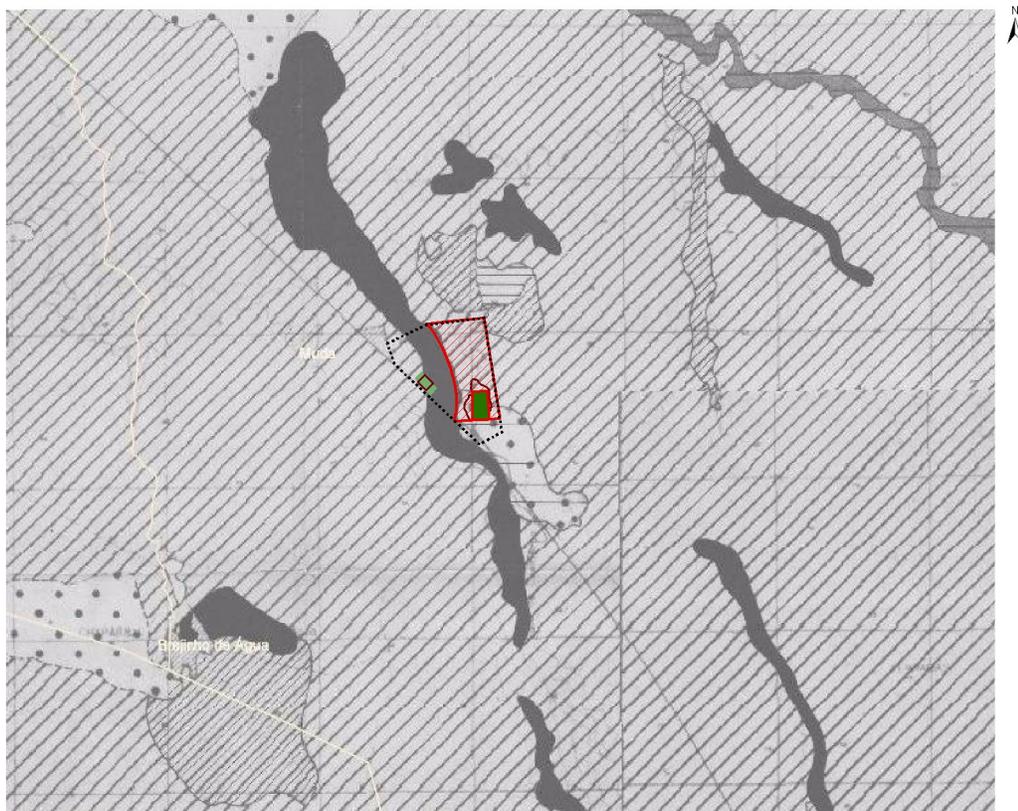


Figura 5.11.6 – Excerto da planta de condicionantes do PDM de Grândola para a freguesia de Grândola.



▪ Planta de RAN:

Núcleo ESTE licenciado	Área de ampliação
Áreas a desafectar de RAN	---



Legenda

- Área de Ampliação
- Área Intervencionada
- Área Licenciada (núcleo Oeste)
- Área Licenciada (núcleo este)
- Área do Terreno

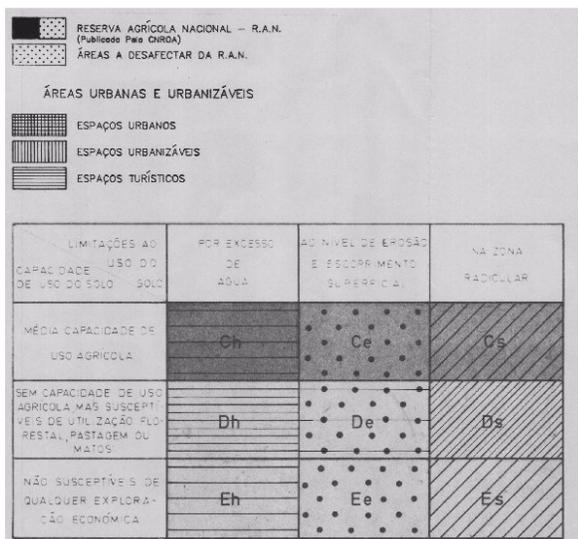


Figura 5.11.7 – Excerto da planta de RAN do PDM de Grândola para a freguesia de Grândola.



▪ Planta de REN:

Núcleo ESTE licenciado	Área de ampliação
-----	-----



Legenda

-  Área de Ampliação
-  Área Intervencionada
-  Área Licenciada (núcleo Oeste)
-  Área Licenciada (núcleo este)
-  Área do Terreno

0 500 1.000 1.500 2.000 Meters

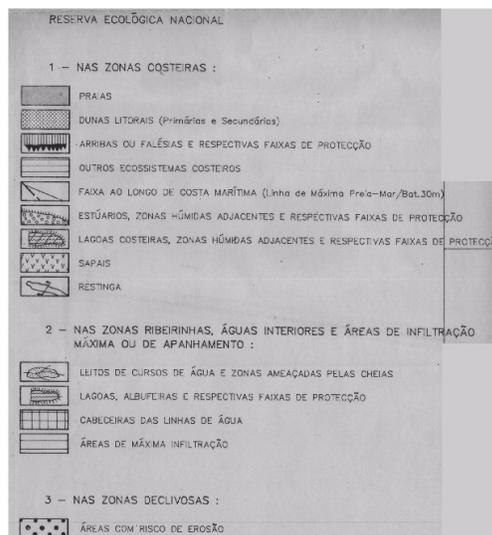


Figura 5.11.6 – Excerto da planta de REN do PDM de Grândola para a freguesia de Grândola.



Considerações finais

De acordo com o PDM de Grândola, a área do projecto encontra-se reservada para exploração de minerais, o que reforça a potencialidade da exploração da pedreira “Muda”.

O facto de o PROTALI datar de 1993 e o PDM de 1996 pode ser a razão pela qual a área do projecto se encontrar sobre REN no PROTALI, e já não no PDM. Como tal, o PDM é o instrumento de gestão territorial em vigência para este caso.

Deste modo, o PDM de Grândola não atribui qualquer tipo de condicionantes à área total do presente projecto.



5.12. AMBIENTE ACÚSTICO E VIBRAÇÕES

5.12.1. RUÍDO

Em Portugal, o ruído assume papel de destaque nas preocupações dos portugueses e constitui a causa da maior parte das reclamações ambientais recebidas pelas entidades responsáveis nesta matéria, verificando-se, de acordo com os dados disponíveis nos Relatórios de Estado do Ambiente, um agravamento da situação nos últimos anos.

O ruído pode ser definido como um “estímulo sonoro cujo conteúdo informativo não apresenta interesse para o auditor provocando-lhe incomodidade e/ou uma sensação auditiva desagradável”, podendo ainda ser definido como um “som desagradável, capaz de produzir efeitos fisiológicos e psicológicos não desejados numa pessoa ou grupo”. Qualquer que seja a forma de entender o ruído, este deve ser sempre encarado tendo em consideração a resposta do receptor e a subjectividade que lhe está inerente.

Os efeitos resultantes da exposição ao ruído variam e dependem de vários factores, tais como, a tolerância de cada indivíduo, tempo de exposição, tipo de ruído e a sua composição espectral. Não obstante, a exposição ao ruído raramente afecta o sistema auditivo causando perda de audição, excepto em casos de exposição prolongada a níveis sonoros elevados, contudo provoca graves efeitos ao nível da saúde humana. Os efeitos mais frequentes traduzem-se em perturbações psicológicas e fisiológicas associadas a reacções de stress, cansaço e perturbações no sono e hipertensão arterial. Interfere ainda com a comunicação e capacidade de concentração, para além de efeitos não desejados, ao nível dos sistemas cardiovasculares, digestivo, respiratório, endócrino, entre outros.

O relatório técnico das medições de ruído, completo, encontra-se em **Anexo Técnico** para consulta e análise dos resultados obtidos.

5.12.1. SÍNTESE DOS RESULTADOS

Foram efectuadas medições na periferia da pedreira em estudo, com o intuito de caracterizar a área a este nível, e em particular os receptores sensíveis passíveis de serem afectados pelas actividades desenvolvidas na pedreira.

O aglomerado populacional mais próximo da pedreira em estudo é a povoação de Muda, a qual dista, linearmente, aproximadamente 600 m. Verifica-se ainda a existência de algumas habitações na periferia da pedreira em estudo, encontrando-se o mais próximo, em distâncias lineares, a cerca de 300 m.

A escolha do local teve como base a necessidade de avaliar os vários níveis de ruído na envolvente da área afecta à exploração dando especial importância às fontes principais de ruído e aos receptores sensíveis nas imediações da pedra em causa de acordo com os documentos relativos ao ruído ambiente – ver Figura 5.12.1.

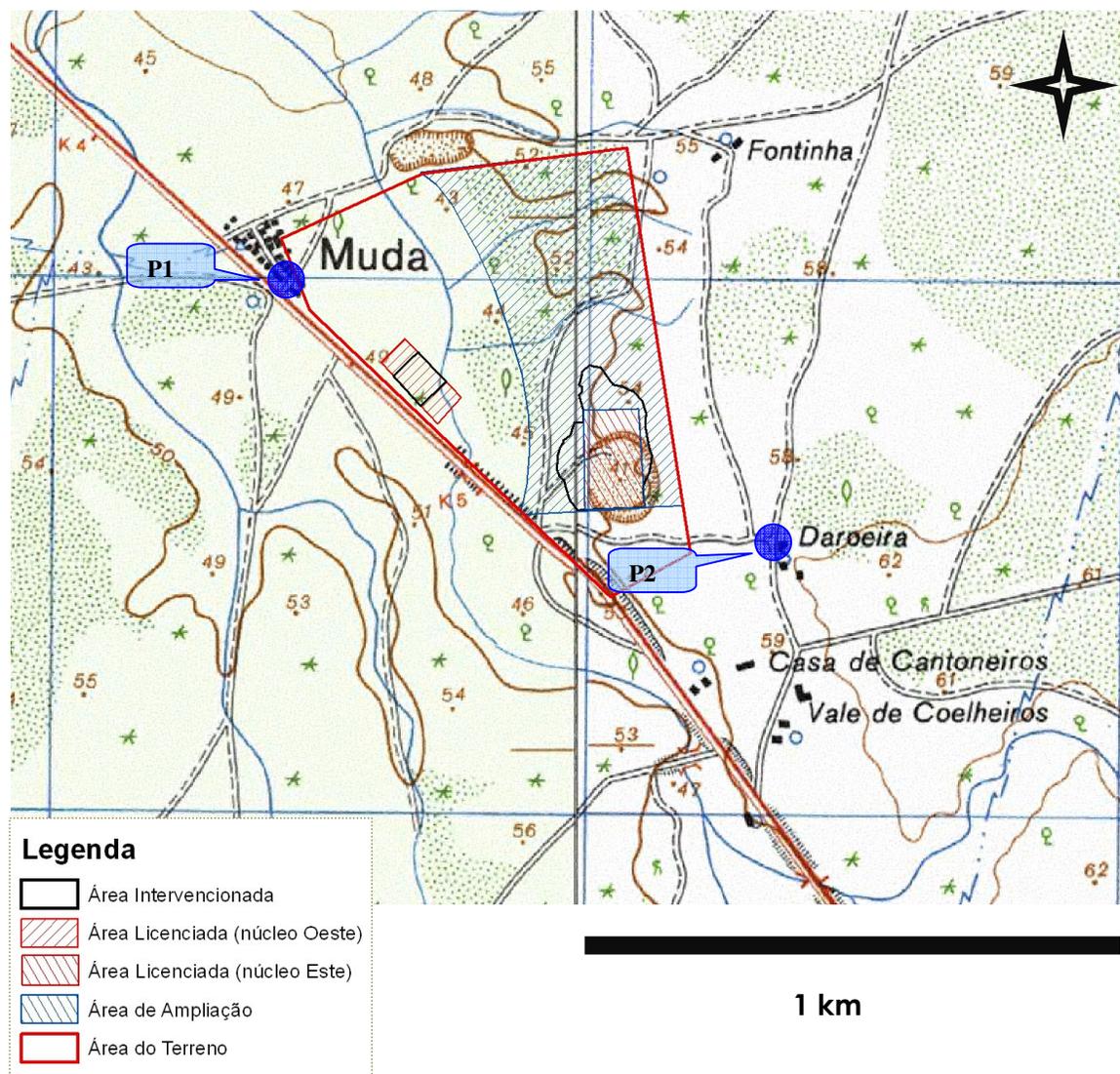


Figura 5.12.1 – Extracto das Cartas Militares n.º 484 e 485 com a localização da pedra “Muda” e dos pontos de medição de ruído ambiente.

De acordo com os resultados obtidos registados no respectivo **Anexo Técnico**, a pedra “Muda” cumpre nos pontos de avaliação (receptores sensíveis mais expostos), a legislação vigente, no que se refere ao critério da exposição máxima e critério de incomodidade.



Face ao exposto e de acordo com os resultados obtidos, não se prevêem quaisquer situações de incomodidade junto dos receptores sensíveis avaliados.

5.12.2. VIBRAÇÕES

As vibrações podem ser definidas como movimentos oscilantes das partículas constituintes de um sólido, líquido ou gás, em torno de um ponto de equilíbrio. Durante a actividade extractiva, podem ocorrer vibrações provocadas quer por explosivos, quer por equipamentos fixos ou até equipamentos móveis.

As vibrações inerentes à actividade de extracção podem ter origem variada:

- Produzidas pelo normal funcionamento das máquinas;
- Produzidas como consequência de forças alternativas não equilibradas (vibrações provenientes de irregularidades do terreno, força de pressão agindo sobre equipamento pneumático, ...);
- Defeitos ou mau funcionamento das máquinas;
- Acção de explosivos para desmonte da rocha;
- Fenómenos naturais.

A questão do controlo de vibrações provocadas por explosivos constitui hoje em dia uma actividade importante, pelas suas implicações ambientais, económicas, segurança das estruturas e qualidade de vida das populações.

As vibrações provocadas por explosivos são as que mais problemas de incomodidade provocam a terceiros, nomeadamente ao nível de edifícios vizinhos e do terreno, sendo muitas vezes motivo de conflitos graves entre a indústria e as populações.

No caso particular da empresa MUDAREIAS, Lda e de acordo com o preconizado no Plano de Pedreira, o desmonte é efectuado sem recorrer à utilização de explosivos, pelo que o desmonte é directo mecânico, logo, não se considera relevante a realização da Avaliação de Vibrações.



5.13. FACTORES DE QUALIDADE DO AR

5.13.1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento económico e social do país tem vindo a provocar sucessivas degradações na qualidade do ambiente, cujos efeitos são particularmente visíveis em zonas onde esse desenvolvimento tem sido mais acentuado. O crescimento urbano e industrial, bem como o recurso cada vez maior ao uso dos veículos automóveis, causam graves problemas ao nível da qualidade do ar, uma vez que a poluição atmosférica resultante reflecte-se na saúde pública e no bem-estar das populações, além de colocar em risco a preservação da fauna, da flora, de riquezas paisagísticas e do património histórico e cultural.

Um poluente atmosférico define-se como uma substância introduzida antropogenicamente, de forma directa ou indirecta, no ar ambiente, que exerce uma acção nociva sobre a saúde humana, podendo causar danos aos recursos biológicos e aos ecossistemas, deteriorar os bens materiais e ameaçar ou prejudicar o valor recreativo ou outras utilizações legítimas do ambiente. Os poluentes considerados pelo Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril de 2004 são SO₂, NO_x, COV, NH₃, para além dos compostos halogenados, partículas e metais.

Por outro lado, o valor limite de emissão (VLE) corresponde à massa desse poluente atmosférico, expressa em termos de determinados parâmetros específicos (concentração, percentagem e/ou nível) que não deve ser excedida durante um ou mais períodos determinados e calculada em condições normais de pressão e temperatura. A imposição de VLE, como instrumento essencial da política de prevenção e controlo do ambiente atmosférico, visa assim assegurar a protecção da saúde humana e do ambiente.

A definição de valores limite de concentração de poluentes na atmosfera, ao nível do solo, que se revelem adequados à protecção da saúde humana e do ambiente, é um dos principais instrumentos da política da qualidade do ar, constituindo uma medida essencial para a prevenção e controlo da poluição atmosférica.

O Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril de 2004, foi elaborado no sentido de estabelecer o regime de prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera, fixando princípios, objectivos e instrumentos apropriados à garantia de protecção do recurso natural ar, bem como medidas, procedimentos e obrigações dos operadores das instalações abrangidas, com vista a evitar ou reduzir, a níveis aceitáveis, a poluição atmosférica originada nessas mesmas instalações.

Estão abrangidas pelo presente diploma todas as fontes de emissão de poluentes atmosféricos associadas a actividades de carácter industrial, entre as quais a pesquisa e exploração de massas minerais.



A emissão de partículas e gases poluentes para a atmosfera por uma unidade extractiva é gerada essencialmente, pelos processos de combustão dos equipamentos móveis e sobretudo nas acções de perfuração e/ou detonação e também de derrube.

5.13.2. POEIRAS

Nas pedreiras a céu aberto o principal poluente atmosférico são as partículas em suspensão (Poeiras). As poeiras são constituídas por partículas que variam entre os 1 µm e os 1 000 µm (Jimeno, C. et al 1989) e poderão ser agressivas para o meio ambiente e conseqüentemente para a saúde humana, dependendo de alguns factores, como são, a sua composição química, dimensão, e volume na atmosfera. As mais graves para a saúde humana são as de menor diâmetro (<10 µm), as quais, e o Decreto-Lei nº 111/2002, de 16 de Abril, são classificadas como PM10.

A emissão de partículas para a atmosfera, no caso concreto da pedreira “Muda”, tem origem essencialmente, nas operações de extracção e transformação de inertes.

O relatório técnico da Caracterização da Qualidade do Ar (PM10), completo, encontra-se em **Anexo Técnico** para consulta e análise mais detalhada.

5.13.2.1. SÍNTESE DOS RESULTADOS

Foram efectuadas medições na periferia da pedreira em estudo, com o intuito de caracterizar a área a este nível, e em particular os receptores sensíveis passíveis de serem afectados pelas actividades desenvolvidas na pedreira.

O aglomerado populacional mais próximo da pedreira em estudo é a povoação de Muda, a qual dista, linearmente, aproximadamente 800 m. Verifica-se ainda a existência de algumas habitações na periferia da pedreira em estudo, encontrando-se o mais próximo, em distâncias lineares, a cerca de 300 m.

A escolha do local teve como base a necessidade de avaliar os vários níveis de ruído na envolvente da área afectada à exploração dando especial importância às fontes principais de ruído e aos receptores sensíveis nas imediações da pedreira em causa de acordo com os documentos relativos ao ruído ambiente – ver Figura 5.12.1.

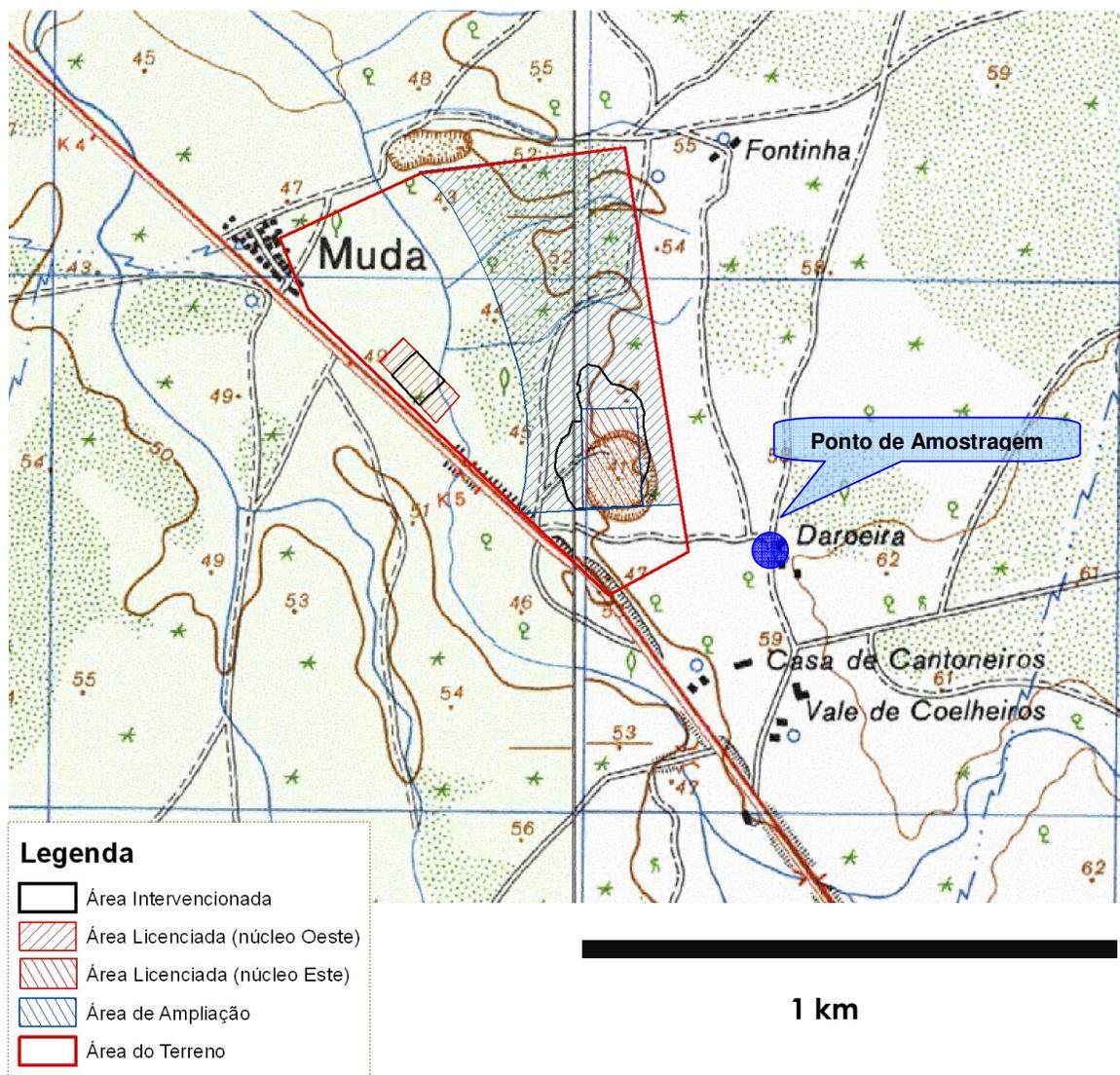


Figura 5.13.1 – Extracto das Cartas Militares n.º 484 e 485 com a localização da pedreira “Muda” e ponto de amostragem de PM10.

De acordo com os resultados obtidos registados no respectivo **Anexo Técnico**, a pedreira “Muda” cumpre no ponto de avaliação (receptor sensível mais exposto), a legislação vigente, no que se refere ao valo médio e máximo diário para o poluente PM10.

Face ao exposto e de acordo com os resultados obtidos, não se prevêem quaisquer situações de incomodidade junto do receptor sensível avaliado.



5.13.3. GASES

De um modo geral, numa exploração que se desenvolve a céu aberto, os gases libertados pelos veículos que circulam diariamente nestas unidades de extracção, sofrem imediatamente uma dispersão na atmosfera, não vindo a existir, previsivelmente, qualquer acumulação que conduza a valores dignos de registo, entendendo-se, nestes casos, que não será relevante a realização de estudos de caracterização de efluentes gasosos. Esta dispersão irá depender de factores tais como, a topografia, direcção e velocidade do vento. De referir que os equipamentos móveis, como sejam, pá carregadoras, giratórias, entre outros, tem uma ampla circulação uma vez que são necessários para efectuar e auxiliar no processo de extracção (zona de desmonte) e também para o transporte do material extraído para a lavagem de inertes.

A emissão gasosa com origem nas explorações a céu aberto inclui os seguintes poluentes atmosféricos e as predominantes formas de emissão:

- Óxidos de Azoto (NO_x), são poluentes primários, resultantes da queima de combustíveis fósseis altas temperaturas, quer em instalações industriais, quer nos veículos automóveis;
- Monóxido de Carbono (CO), é um poluente primário emitido para a atmosfera como resultado da combustão incompleta de combustíveis fósseis ou outros materiais orgânicos. Ocorre em especial em sistemas de combustão mal regulados, na presença de oxigénio em quantidade insuficiente, condições de temperatura não adequadas a uma combustão eficiente e total;
- Dióxido de Enxofre (SO_2), é um poluente primário que tem a sua origem na queima de combustíveis fósseis em diversos processos industriais, podendo também ser emitido pelos veículos a diesel;
- Compostos Orgânicos Voláteis (COV's), são designados poluentes primários e constituem um vasto e díspar conjunto de compostos orgânicos cuja principal característica é a sua volatilidade. Estes compostos provêm da combustão de combustíveis fósseis e de qualquer operação de manuseamento de combustíveis e solventes.

A emissão destes gases provoca efeitos ao nível da saúde humana, e no ambiente ao nível da flora, fauna e da própria composição química dos solos.

No caso concreto da pedreira “Muda”, a emissão de gases poluentes para a atmosfera resulta, exclusivamente, da circulação dos equipamentos móveis.

Relativamente aos equipamentos móveis, as emissões incluem o monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre (SO_2), hidrocarbonetos (HC) entre outros de menor relevo. O facto da exploração, se desenvolver a céu aberto, leva a que os gases libertados pelos veículos



sofram imediatamente uma dispersão na atmosfera, não vindo a existir qualquer acumulação que conduza a valores dignos de registo. Esta dispersão irá depender de factores tais como, a topografia, direcção e velocidade do vento.

De acordo com as considerações supracitadas e no caso particular da pedreira “Muda” será de prever que a emissão de gases poluentes gerados pela circulação dos equipamentos móveis, não seja digna de registo, não se justificando uma abordagem mais detalhada acerca da emissão de gases.



5.14. GESTÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS

De acordo com o art. 3º do Decreto-Lei n.º 178/2005, de 5 de Setembro, Resíduo pode ser definido como qualquer substância ou objecto de que o detentor se desfaz ou tem a intenção ou a obrigação de se desfazer, nomeadamente os identificados na Lista Europeia de Resíduos (LER), ou ainda outros, vários. O mesmo artigo do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, apresenta outras definições muito importantes, das quais se referem apenas as mais essenciais para a caracterização deste descritor junto da actividade extractiva:

“- Resíduo industrial: resíduo gerado em processos produtivos industriais, bem como o que resulte das actividades de produção e distribuição de electricidade, gás e água;

- Resíduo inerte: resíduo que não sofre transformações físicas, químicas ou biológicas importantes e, em consequência, não pode ser solúvel nem inflamável, nem ter qualquer outro tipo de reacção física ou química, e não pode ser biodegradável, nem afectar negativamente outras substâncias com as quais entre em contacto de forma susceptível de aumentar a poluição do ambiente ou prejudicar a saúde humana, e cujos lixiviabilidade total, conteúdo poluente e ecotoxicidade do lixiviado são insignificantes e, em especial, não põem em perigo a qualidade das águas superficiais e ou subterrâneas;

- Resíduo perigoso: resíduo que apresenta, pelo menos, uma característica de perigosidade para a saúde ou para o ambiente, nomeadamente os identificados como tal na Lista Europeia de Resíduos.”

A legislação portuguesa relacionada com a gestão de resíduos tem vindo a ser cada dia mais exigente, pelo que é necessário e crucial o compromisso das empresas relativamente às suas responsabilidades para com os resíduos produzidos.

→ O Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, aplica-se às operações de gestão de resíduos, nomeadamente a recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos, bem como às operações de descontaminação de solos e à monitorização dos locais de deposição após o encerramento das instalações.

→ A Lista Europeia de Resíduos (LER) corresponde a uma codificação, igual em toda a União Europeia, que procura identificar e classificar os vários tipos de resíduos gerados. Simultaneamente visa facilitar um perfeito conhecimento pelos agentes económicos do regime jurídico a que estão sujeitos. Esta lista, publicada pela Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março, e aprovada pela Decisão da Comissão n.º 2000/532/CE de 3 de Maio (alterada pelas Decisões da Comissão n.º 2001/118/CE de 16 de Janeiro e n.º 2001/119/CE de 22 de Janeiro), define ainda as operações de valorização e de eliminação de resíduos.



→ O Decreto-Lei n.º 89/2002, de 9 de Abril (e consequente Declaração de Rectificação n.º 23-A/2002, de 29 de Junho), estabelece a revisão do Plano Estratégico de Gestão de Resíduos Industriais (PESGRI 2001). O PESGRI constitui um importante instrumento de planeamento que se destina a fornecer um conjunto fundamentado de orientações e recomendações tendentes a apoiar decisões em matéria de recolha e tratamento de resíduos industriais, bem como a inventariação e caracterização dos resíduos industriais produzidos ou existentes em Portugal. A indústria extractiva é abrangida pelo PESGRI.

→ A Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março, aprova as operações de eliminação dos resíduos, definindo no seu Anexo III um código específico para cada tipo de destino dos resíduos produzidos. De acordo com o referido diploma, em conformidade com o Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro, os resíduos devem ser geridos sem colocar em perigo a saúde humana e sem a utilização de processos ou métodos susceptíveis de prejudicar o ambiente. Para o sector da pedra natural destacam-se:

- D1 – Depósitos à superfície ou no subsolo (exemplo: acumulação de lamas em vazadouros ou aterros; acumulação de desperdícios de pedra em escombreyras).
- D4 – Lagunagem (por exemplo, descarga de resíduos líquidos ou lamas de depuração em lagos naturais ou artificiais, etc.).

→ A Resolução do Conselho de Ministros n.º 98/97, de 25 de Junho, define uma hierarquia de preferência quanto aos destinos finais possíveis a dar aos resíduos, nomeadamente:

1. Prevenção: Evitar ou reduzir tanto quanto possível a produção ou nocividade dos resíduos.
2. Valorização – Operações que visam o reaproveitamento dos resíduos, como por exemplo: reutilização, reciclagem ou valorização energética.
3. Eliminação – Operações que visam dar um destino final adequado aos resíduos. Exemplos: tratamento, valorização ou deposição em aterro.

Observando a Figura 5.14.1, podem distinguir-se as duas opções de valorização mais evidentes, a redução e a reciclagem, que possibilitam a recuperação de matérias, principalmente inorgânicas, com valor económico suficiente para ingressarem (ou regressarem) no circuito económico.

O problema da valorização dos resíduos da indústria extractiva, em termos de tratamento de fim de linha, é muito dificultado pelo facto de serem, na sua grande maioria, substâncias incombustíveis e, por conseguinte, impraticáveis no sentido da sua valorização energética. A opção que se impõe passa pela reconversão ambiental de antigas minas e pedreiras e pelo confinamento seguro em aterro, exigindo nova legislação e mais atento seguimento.

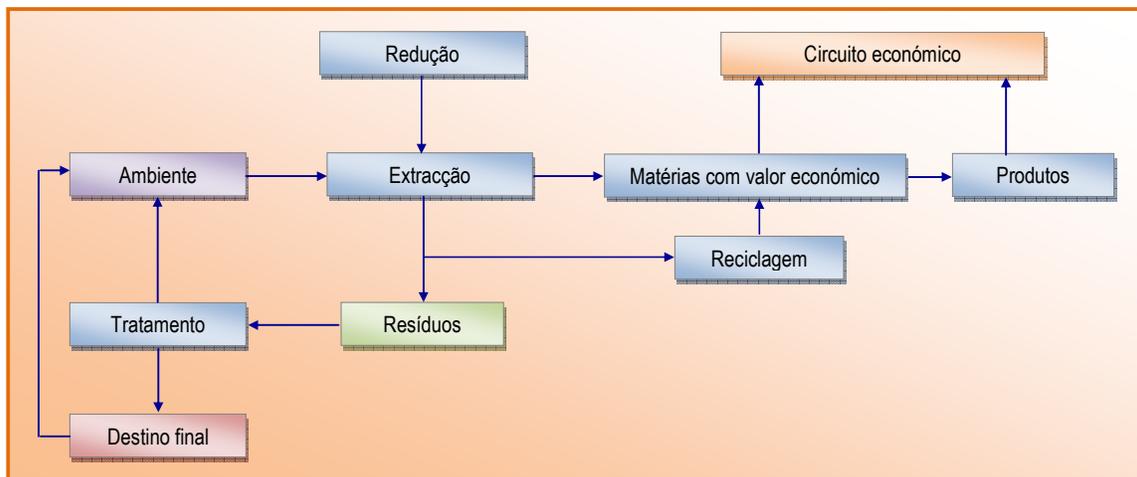


Figura 5.14.1 – Gestão dos resíduos provenientes da indústria extractiva. (Fonte: Decreto-Lei n.º 516/99, de 2 de Dezembro).

5.14.1. TIPO DE RESÍDUOS GERADOS NA ACTIVIDADE EXTRACTIVA

Os resíduos resultantes da actividade extractiva podem dividir-se em dois grandes grupos, os produzidos na exploração propriamente dita (resíduos inertes) e os resíduos relacionados com todas as actividades “acessórias” necessárias ao normal desenrolar dessa exploração.

Assim, no processo de extracção do sector da pedra natural industrial são gerados, **genericamente**, os seguintes tipos de resíduos:

- × *Massa mineral rejeitada*, estéril, de natureza diferente daquela que se pretende explorar ou sem valor comercial;
- × *Terras de Cobertura*, resultantes do processo de destapação, que deverão ser armazenadas tanto quanto possível próximo do seu estado original, de modo a permitir a reconstituição do terreno e da flora, de acordo com as medidas de recuperação paisagística;
- × *Poeiras* resultantes dos processos de desmonte, carga e descarga de material, e transporte;
- × *Resíduos diversos* (não específicos) que poderão ser comuns a várias operações, como sucata de metal, pneus, acumuladores, óleos usados, solventes, panos e embalagens de natureza vária (papel e cartão, plástico, madeira)

A Figura 5.14.2 representa as estimativas de resíduos sólidos gerados anualmente no sector da pedra natural, no sub-sector das rochas ornamentais (R.O) e rochas industriais (R.I).



Figura 5.14.2. Distribuição dos resíduos sólidos por subsector (Fonte: PNAPRI – Guia Técnico do Sector da Pedra Natural, Fevereiro de 2001.)

5.14.2. SITUAÇÃO ACTUAL

Seguidamente descreve-se a classificação dos resíduos expectáveis da normal laboração, tendo-se optado por incluir para cada tipo de resíduo o respectivo código LER, constantes na anteriormente referida Decisão da Comissão n.º 2000/532/CE, de 3 de Maio.

5.14.2.1. RESÍDUOS NÃO PERIGOSOS

5.14.2.1.1. RESÍDUOS RESULTANTES DA DESMATAGEM DE SOLOS

Com a ampliação da pedreira, o volume de terras de cobertura armazenada nas pargas ronda os **6.309m³**, cujas terras deverão ser utilizadas nas acções de espalhamento para que a vegetação se venha a fixar.

De acordo com a LER, o código e a designação correspondente às terras de cobertura são 01.01.02 – “Resíduos da extracção de minérios não metálicos”.

5.14.2.1.2. SUCATA

As sucatas da empresa serão constituídas por peças de desgaste, latas metálicas e peças de máquinas. Este resíduo apresentar-se-á no estado sólido e será armazenado a granel, em contentores metalizados com tampa, até ser recolhido por uma empresa licenciada para efectuar este tipo de recolha.



De acordo com a LER, os códigos correspondentes a este tipo de resíduo são 16 01 17 e 16 01 18 “Metais Ferrosos e Metais Não Ferrosos – provenientes de veículos/equipamentos” e ainda 15 01 04 “Embalagens de Lata” (bidões).

Caso as embalagens de lata provenham do armazenamento de óleos virgens (mas também usados), elas irão conter inevitavelmente vestígios destas substâncias consideradas perigosas. Deste modo, os bidões já serão considerados resíduos perigosos.

5.14.2.2. RESÍDUOS PERIGOSOS

5.14.2.2.1. ÓLEOS USADOS

Este resíduo, proveniente da lubrificação e mudanças de óleo de máquinas/equipamentos, apresenta-se no estado líquido. Todas as operações que envolvam o manuseamento de óleos devem efectuar-se em local impermeabilizado (de forma a evitar possíveis acidentes de derramamento e contaminação dos solos e das águas).

Os óleos usados são recolhidos e armazenados em local impermeabilizado, sendo posteriormente entregues a uma empresa licenciada para efectuar este tipo de recolha.

Este resíduo é considerado perigoso, tendo como base a classificação da LER, sendo o código correspondente 13 02 05 – “Óleos minerais não clorados de motores, transmissões e lubrificação”, relativo ao código geral 13 02 – “Óleos de motores, transmissões e lubrificação usados”, do capítulo 13 “Óleos usados e resíduos de combustíveis líquidos”.

5.14.2.2.2. FILTROS DE ÓLEO

Estes resíduos, em estado sólido, serão resultantes da manutenção dos equipamentos de carga e transporte (pás carregadoras, giratórias, outros veículos, etc.). Os filtros de óleo serão armazenados temporariamente dentro de um bidão metálico com tampa, e serão posteriormente entregues a empresas licenciadas para efectuarem este tipo de recolha.

Tendo em consideração os critérios da LER, os filtros de óleo são considerados perigosos, sendo o código correspondente 16 01 07 – “Filtros de óleo”, pertencentes ao código geral 16 01 – “Veículos em fim de vida de diferentes meios de transporte (incluindo máquinas todo o terreno) e resíduos do desmantelamento de veículos em fim de vida e da manutenção de veículos (excepto 13,14,16 06 e 16 08)”, que corresponde ao capítulo 16 “Resíduos não especificados em outros capítulos desta lista”.



5.14.2.2.3. DESPERDÍCIOS E AREIAS CONTAMINADOS POR HIDROCARBONETOS

As limpezas a efectuar às máquinas e equipamentos durante as operações de manutenção originarão desperdícios (como por exemplo panos absorventes). Será utilizado um material absorvente no caso de uma eventual fuga de óleo ou gasóleo para o solo (por exemplo, a areia). Estes são resíduos que se apresentam no estado sólido e que serão armazenados num tambor de metal até serem recolhidos por uma empresa licenciada para a recolha.

De acordo com a LER, este resíduo é perigoso, com o código 15 02 02 – “Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo anteriormente especificados), panos de limpeza e vestuário de protecção, contaminados por substâncias perigosas”, pertencente ao código geral 15 02 – “Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção”, relativo ao capítulo 15 – “Resíduos de embalagens; absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de protecção não anteriormente especificados”.

5.14.2.2.5. EMBALAGENS DE LATA” (BIDÕES)

Como já mencionado anteriormente, o armazenamento de óleos virgens e usados é feito dentro de bidões, ou seja, embalagens de lata. Apesar de todo o cuidado que se deve ter, estes bidões irão sempre conter vestígios destes produtos perigosos. Deste modo, quando já não for dada nenhuma utilização a estas embalagens de lata, elas serão armazenadas temporariamente no armazém impermeabilizado, sendo depois entregues a uma empresa licenciada para efectuar este tipo de recolha e posterior reencaminhamento e tratamento.

De acordo com a LER, este resíduo perigoso possui o código 15 01 04 – “Embalagens de Metal”, pertencente ao código geral 15 01 “Embalagens (incluindo resíduos urbanos e equiparados de embalagens, recolhidos separadamente)”, relativo ao capítulo 15 – “Resíduos de embalagens; absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de protecção não anteriormente especificados”.



5.15. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA INTER-RELAÇÃO ENTRE OS DESCRITORES ANALISADOS.

A execução de um determinado projecto, com as inerentes alterações/modificações junto da situação actual de referência, ou seja, do ambiente que será afectado com o projecto em causa, tem sempre maior expressão junto de uns descritores, relativamente a outros. Até mesmo entre os descritores poderá existir uma ligação, uma vez que a afectação de alguns podem influenciar positiva ou negativamente outros.

A principal finalidade deste capítulo é identificar e analisar as eventuais inter-relações que existam entre alguns descritores.

Deste caso concreto da Pedreira “Muda”, verificou-se a seguinte inter-relação entre alguns dos descritores analisados, nomeadamente:

DESCRITORES AFECTADOS NEGATIVAMENTE		
	<i>Meio Hídrico</i>	<i>Paisagem</i>
<i>Topografia</i>	As modificações na topografia original do terreno em causa, através de escavações (para extracção de areias) e aterros (para deposição de terras), podem alterar o curso natural da rede de drenagem superficial.	As escavações, os aterros e a abertura dos acessos dinâmicos irão contribuir para a perturbação do carácter global da paisagem, com a alteração da sua cor, forma e textura.

DESCRITOR AFECTADO POSITIVAMENTE	
	<i>Socio-economia</i>
<i>Geologia</i>	A exploração de areias nesta pedreira permite o aumento de vida útil da mesma. Assim, durante mais 28 anos, esta actividade de extracção dos recursos endógenos permitirá criar mais riqueza para o concelho de Grândola, com a consolidação desta e de outras actividades a jusante e paralelas.

DESCRITORES AFECTADOS NEGATIVAMENTE	
	<i>Meio Hídrico e Solos</i>
<i>Resíduos</i>	Esta é uma inter-relação hipotética, que só existirá em caso <u>extremo</u> , nomeadamente com o mau acondicionamento dos resíduos ou derrame dos mesmos (em especial óleos), o que irá contribuir para a contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas.



DESCRITORES AFECTADOS NEGATIVAMENTE	
<i>Socio-economia</i>	<i>Poeiras</i>
<i>Rede Viária</i>	<p>O escoamento do produto final explorado na pedreira origina inevitavelmente fluxos de tráfego pesado, que poderá ter mais influência junto das populações que serão atravessadas por camiões, como Muda.</p> <p>O tráfego de veículos pesados pode aumentar a emissão de poeiras junto dos caminhos em terra batida, no interior da pedreira e no acesso à mesma.</p>

DESCRITORES AFECTADOS NEGATIVAMENTE	
<i>Socio-economia</i>	<i>Flora e Fauna</i>
<i>Poeiras</i>	<p>A emissão de poeiras, se for em grandes quantidades, pode causar incómodo junto das populações mais próximas, ao nível da saúde pública.</p> <p>A emissão de poeiras pode igualmente afectar a fauna e flora, com a deposição de poeiras nas folhas e ramos, diminuindo o desenvolvimento das mesmas e, conseqüentemente, o alimento dos seres vivos existentes na envolvente.</p>

DESCRITORES AFECTADOS NEGATIVAMENTE	
<i>Socio-economia</i>	<i>Fauna</i>
<i>Ruído e vibrações</i>	<p>A disseminação de ruído e vibrações, além do permitido por lei, pode causar incómodo junto das populações mais próximas, ao nível da saúde pública.</p> <p>O aumento dos níveis de ruído pode causar mudanças no comportamento da fauna.</p>



6. IDENTIFICAÇÃO E PREVISÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS

Este capítulo refere-se à identificação, previsão e avaliação dos potenciais impactes ambientais ocorrentes sobre os descritores caracterizados na situação de referência. Na sequência desta análise são propostas medidas de minimização, que se julgam necessárias para evitar, minimizar ou compensar esses efeitos, dando seguimento ao Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio (alterado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro).

Segundo o referido diploma, impacte ambiental é definido como um conjunto de alterações favoráveis e desfavoráveis produzidas em parâmetros ambientais e sociais, em determinado período de tempo e área (situação de referência), resultantes da realização de um projecto, e comparadas com a situação que ocorreria, nesse período de tempo e nessa área, se o projecto não viesse a ter lugar.

Um impacte negativo é aquele que induz conflitos com os padrões ecológicos, culturais, religiosos ou de recreio, em dada área e nas populações envolvidas, ou com leis, planos ou políticas de protecção de ambiente ou de desenvolvimento anteriormente estabelecidos. Por outro lado, um impacte positivo compreende todo aquele cuja execução do projecto origina modificações favoráveis, beneficiando positivamente o local em estudo e/ou a envolvente.

A avaliação dos impactes ambientais identificados é um processo que por si só envolve alguma subjectividade, devido essencialmente aos diferentes critérios valorativos que cada indivíduo ou comunidade podem atribuir aos diversos descritores em análise. Tal situação é aplicável à identificação e avaliação dos impactes que poderão decorrer com o normal funcionamento da pedreira (impactes positivos e negativos).

Dada a inexistência de metodologias directamente aplicadas à identificação e previsão dos impactes ambientais, relacionados com a exploração de pedreiras, a abordagem a estas questões é feita a partir de especialistas no sector, com um conhecimento real do meio e das práticas envolvidas na exploração mineira de pedreiras, e mais concretamente no que se prende com a realização de estudos de cariz ambiental, sejam eles estudos de impacte, auditorias ou diagnósticos, entre outros. Estes conhecimentos de prática frequente da exploração de pedreiras garantem desde logo uma abordagem coerente de acordo com as práticas mineiras, actualmente em vigor, e com as questões ambientais que lhe estão associadas, levando por isso a um reconhecimento das melhores formas de minimizar e prevenir os impactes ambientais existentes e expectáveis a partir da actividade extractiva.

Recorreu-se a uma abordagem qualitativa que permite, por um lado, uma melhor percepção do grau de afectação do impacte sobre os elementos em estudo e por outro lado, a possibilidade do decisor entender, de modo mais claro, quais os critérios utilizados. Esta



abordagem qualitativa possibilita ainda a avaliação de impactes que pelas suas características não podem ser sujeitos a uma valoração simplesmente numérica ou económica (como exemplo, o património biológico ou cultural de uma região).

A caracterização dos impactes sobre os diversos descritores será efectuada de acordo com um conjunto de critérios que se passam a enunciar²:

<i>Carácter genérico</i>	<u>Positivo</u> : a acção é benéfica relativamente situação anterior <u>Negativo</u> : a acção é adversa negativa em relação à situação anterior
<i>Tipo de acção (relação causa-efeito)</i>	<u>Directo</u> <u>Indirecto</u>
<i>Recuperação</i>	<u>Recuperável</u> : podem ser aplicadas medidas correctoras que minimizem ou anulem o efeito do impacte <u>Irrecuperável</u> : não é possível a aplicação de medidas correctoras
<i>Projecção no tempo</i>	<u>Temporal</u> : só se manifesta durante a actividade <u>Permanente</u> : perdura para além do final da actividade
<i>Projecção no espaço</i>	<u>Localizado</u> : o efeito é pontual <u>Extensivo</u> : o efeito se reflecte para além do local de ocorrência num espaço mais ou menos extenso
<i>Reversibilidade</i>	<u>Reversível</u> : as condições originais reaparecem ao fim de um certo tempo <u>Irreversível</u> : as acções dos processos naturais por si só são incapazes de recuperar as condições naturais
<i>Magnitude (segundo o tipo de empreendimento e com o contexto do local onde a acção se processa)</i>	<u>Compatível</u> : impacte com pouco significado, sem necessidade de medidas correctivas. No caso de impactes compatíveis adversos haverá recuperação imediata das condições originais assim que termine a acção impactante. <u>Moderado</u> : a recuperação das condições originais requer algum tempo e é aconselhável a aplicação de medidas correctoras. <u>Severo</u> : a magnitude do impacte exige, para a recuperação das condições iniciais do meio, a introdução de medidas correctoras. Não obstante, a recuperação exige um período de tempo dilatado. <u>Crítico</u> : a magnitude do impacte é superior ao limite aceitável. Existe uma perda permanente na qualidade das condições ambientais, sem recuperação possível. É impraticável a introdução de medidas correctoras.

² Adaptado de INSTITUTO GEOLÓGICO y MINERO DE ESPAÑA – “Programa Nacional de Estudios Geoambientales Aplicados a la Minería”.



6.1. CLIMA

Os aspectos associados à indústria extractiva a céu-aberto susceptíveis de provocar impactes no clima relacionam-se usualmente com a obstrução à livre circulação do ar, o aumento da radiação solar absorvida e as consequentes alterações da temperatura e da humidade relativa.

Dadas as características da pedreira analisaram-se as alterações topográficas impostas pela escavação, no sentido de avaliar as perturbações à livre circulação do ar que, de certa forma, poderiam alterar o regime de ventos local. Porém, não é expectável que a depressão formada pelo desmonte venha a criar obstáculos, não constituindo qualquer impedimento à circulação do ar e à dispersão dos gases produzidos pelos equipamentos afectos à pedreira.

Poderá verificar-se na área de exploração, durante o Verão, o aumento da radiação solar devido à exposição de uma grande superfície desprovida de vegetação. Consequentemente poderá ocorrer o acréscimo local dos valores da temperatura do ar e o decréscimo da humidade relativa. Porém, estes fenómenos não são significativos, uma vez que se restringem à área de exploração da pedreira, sem expressão à escala regional ou local.

Assim, não se prevêem alterações nas condições actuais de absorção e reflexão da radiação solar a partir do interior da área do projecto, devido à ausência de decapagem e remoção de qualquer tipo de vegetação arbórea e/ou arbustiva que induzam acréscimo da temperatura ao nível do solo. Espera-se, porém, que no final da vida útil da pedreira “Muda” o coberto vegetal preconizado no PARP permita, a um nível muito localizado, compensar o desequilíbrio gerado pelas decapagens de solo e vegetação, e restabelecer em simultâneo a temperatura normal ao nível do solo. A implementação do PARP poderá levar a uma diminuição da temperatura ao nível do solo, ainda que com efeito diminuto sobre outros parâmetros (temperatura, humidade, evaporação, etc.).

Resumindo, os principais impactes previstos são os seguintes:

A. Fase de Exploração

- × Remoção dos solos e da vegetação – impacte *Nulo*.
- × Aumento da temperatura ao nível do solo – impacte *Nulo*.

B. Fase de desactivação

- × Diminuição da temperatura ao nível do solo – impacte *Positivo, Indirecto, Recuperável, Permanente, Localizado, Reversível, Compatível*.



6.2. GEOLOGIA E ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

Em termos ambientais, ao explorar-se um recurso geológico está a criar-se uma situação de recuperação irreversível e de magnitude severa, uma vez que o recurso geológico é finito e não renovável à escala humana.

Como a actividade extractiva ocorre nas fases de preparação, exploração e desactivação/recuperação, a análise dos impactes abarcou também as mesmas fases.

A. Fase de Preparação

Esta fase compreende a desmatação, bem como a remoção do solo de cobertura na área a explorar (nas áreas que presentemente ainda não se encontram intervencionadas e que fazem parte da área total de estudo), que depois de removidos serão armazenados em pargas, para a fase de recuperação paisagística.

Os impactes provocados pela remoção dos solos de cobertura poderão ser: *Adversos, Directos, Irrecuperáveis, Permanentes, Localizados, Irreversíveis e Severos.*

B. Fase de desactivação

Nesta fase, os impactes na geologia estão directamente ligados às duas principais operações inerentes à actividade extractiva, nomeadamente o desmonte da massa mineral.

Deste modo, os impactes resultantes do desmonte da massa mineral são *negativos, directos, irrecuperáveis, permanentes, localizados e significativos*, no entanto, *mitigáveis* se as soluções apresentadas no Plano de Pedreira forem cumpridas.

C. Fase de Desactivação/Recuperação

Por norma, nesta fase ocorrem impactes positivos, com a implementação das medidas apresentadas no PARP das zonas intervencionadas na fase de exploração.

Para haver uma eficaz execução do PARP da Pedreira “Muda”, a área será alvo de intervenções de várias índoles (movimentações de terras, limpeza total da área intervencionada, plantações e sementeiras, etc.), de modo a possibilitar uma reconversão integral do espaço.

A implementação integral do PARP irá permitir a minimização dos impactes ambientais resultantes deste descritor, não se perspectivando a ocorrência de outro tipo de impactes nesta fase do projecto.



6.3. SOLO E CAPACIDADE DE USO

A ocupação do solo pela instalação da actividade extractiva é sempre temporária, estando estreitamente relacionada com a disponibilidade do recurso geológico. Assim, embora os solos estejam afectos ao uso industrial durante algum tempo, eles deverão ser alvo de uma reabilitação/valorização, durante e no final das explorações, na tentativa de devolver ao espaço o uso previamente existente, ou atribuir-lhe uma outra função mais benéfica.

As modificações do uso do solo constituem a afectação mais directa e primária devido às acções de desmatção e preparação do terreno. Esta alteração/substituição de uso é total e imediata em toda a área que foi e continuará a ser alvo de exploração.

Em termos de características e propriedades dos solos, são de esperar alguns impactes inevitáveis, com a movimentação de terras e as inerentes alterações topográficas.

Assim, no que diz respeito à previsão de impactes negativos sobre os solos, originados pela extracção de areias, podem apontar-se alguns aspectos que, pelas suas características, são passíveis de ocorrer nas diversas fases do projecto, podendo variar apenas na magnitude.

A. Fase de Preparação e de Exploração

Nestas fases, as principais acções estão associadas à destruição da camada superficial do solo, com a ocorrência da decapagem, desmatção e remoção total do solo aquando da exploração, bem como à destruição do coberto vegetal de acordo com os avanços previstos no PL, originando assim grandes extensões de solos expostos às condições climáticas mais adversas, o que por sua vez poderá aumentar os riscos de erosão.

Porém, na situação actual, a maior parte da área da pedreira já se encontra desprovida de solos, com a anterior instalação da pedreira. Assim, a ampliação prevista implicará a remoção de um reduzido volume de solos (6.309 m³), que deverão ser utilizados na recuperação paisagística de zonas exploradas. As terras de cobertura deverão ser usadas nas acções de espalhamento para que a vegetação se venha a fixar.

Nestas etapas está prevista a abertura de acessos que permitirão aceder à área de corta. Está também inerente à actividade a ocupação do solo pelas instalações de apoio necessárias e pelos anexos para armazenamento dos resíduos gerados (situação já verificada, pois a pedreira já se encontra em laboração).

As acções de compactação que são exercidas pela circulação de equipamentos pesados conduzem à aceleração dos processos erosivos e afectam os horizontes edáficos, provocando a diminuição da porosidade eficaz dos solos e a conseqüente diminuição da sua capacidade de retenção de água. Porém, a maior compactação dos solos terá ocorrido no



início da actividade da pedreira, com a circulação da maquinaria pesada. A circulação de equipamentos continuará a fazer-se pelos actuais acessos, já construídos sobre a massa arenosa, os quais serão prolongados até às novas áreas de exploração. A construção dos novos acessos irá ocorrer de forma dinâmica e faseada.

Os impactes identificados actualmente e expectáveis no futuro, a nível do solo (características e usos) são os seguintes:

- ✗ Alteração do solo, com as acções de decapagem e desmatação;
- ✗ Ocupação e compactação do solo pelas instalações de apoio, circulação de veículos e deposição de terras (situação já verificada);
- ✗ Contaminação provocada pelo contacto com os resíduos industriais a serem produzidos durante a actividade.

Os impactes neste descritor irão ocorrer ao nível das características naturais dos solos, que serão bastante alteradas (e de impossível recuperação a curto/médio prazo), bem como dos usos existentes no solo (antes da ampliação), que irá ocorrer até à fase de desactivação:

- Características dos solos: *Adversos, Directos, Irrecuperáveis, Permanentes, Localizados, Irreversíveis* e de Magnitude *Compatível*.
- Usos existentes: *Adversos, Directos, Recuperáveis, Temporários, Localizados, Reversíveis* e de Magnitude *Compatível*.

B. Fase de Desactivação/Recuperação

Esta fase corresponde, entre outros aspectos, à desactivação das estruturas em funcionamento e implementação das medidas de recuperação paisagística, nomeadamente a modelação de terrenos, plantações e sementeiras. Irá também ocorrer um acentuado decréscimo no trânsito de veículos (principalmente pesados), o que progressivamente contribuirá para a reabilitação dos solos. O encerramento da pedreira, após reabilitação, levará à cessação da circulação de veículos.

A implementação de vegetação, através de plantações e sementeiras, irá prevenir os fenómenos erosivos, contribuindo para uma melhor fixação e evolução dos solos. Nesta fase, grande parte dos solos removidos deverão ser repostos nas áreas exploradas. Os solos das pargas serão usados nas acções finais de recuperação paisagística e os solos ocupados pelos anexos serão reconstituídos, conforme o PARP. Assim, haverá uma reabilitação dos solos mais rápida, conseguindo também restituir o uso existente previamente à exploração da pedreira.

Desta forma, entende-se que os impactes ocorrentes serão *positivos* e *permanentes*.



6.4. RECURSOS HÍDRICOS

O meio hídrico é um aspecto biofísico com grandes possibilidades de ser afectado negativamente pelas acções derivadas da actividade extractiva (escavações/aterros). Assim, aspectos como a alteração da drenagem superficial (com possível intersecção ou destruição de linhas de água), intersecção e abaixamento dos níveis freáticos ou até mesmo a alteração na qualidade das águas subterrâneas ou superficiais (pelo aumento das partículas sólidas em suspensão), ocorrem com alguma regularidade junto da indústria extractiva.

Neste caso específico, verifica-se que na área sujeita à ampliação em causa está prevista a afectação de duas linhas de água cartografadas para o local.

O estado actual da pedreira já intersecta um ponto da linha de água de 2ª ordem, no núcleo OESTE anteriormente licenciado, pelo que não está expectável um novo impacte. A recuperação prevista para esta área permitirá restabelecer a situação prévia à exploração.

Já junto ao núcleo ESTE haverá uma ligeira intersecção em dois cursos de água de 1ª ordem. Esta situação deverá ser acompanhada por medidas de minimização específicas, ao nível do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, que deverá permitir uma reabilitação do espaço intervencionado.

Ao nível dos aquíferos, inclusivamente no que respeita a alterações da qualidade da água, não se prevê qualquer modificação da situação actual, uma vez que não são, no decurso do processo produtivo previstas emissões de efluentes industriais.

De acordo com as diferentes fases do processo produtivo, podem identificar-se os impactes ambientais ocorrentes ou previsíveis/potenciais de ocorrer na situação em estudo.

A. Fase de Preparação e de Exploração

Estas duas fases caracterizam-se pelas principais “acções destrutivas” do processo produtivo, pelo que é aqui que se podem vir a constatar as principais alterações na rede hídrica superficial ou nas águas subterrâneas.

A rede de drenagem existente na zona de incidência encontra-se já ligeiramente alterada, face à situação original (cartografada nas Cartas Militares correspondentes), uma vez que já foi intersectada uma das 3 linhas de água cartografadas na área total do projecto, nomeadamente no núcleo Oeste (conforme descrito no capítulo da situação de referência).

Atendendo à ordem de escoamento desta linha de água (2ª) e, conseqüentemente, aos relativos caudais baixos associados, a afectação do seu canal de drenagem terá conduzido



a uma redução pouco expressiva dos caudais superficiais da rede de drenagem que vão desaguar na ribeira de “Vale de Coelheiros”.

Quanto à situação futura, a ampliação da pedreira irá intersectar duas linhas de água de 1ª ordem, afluentes da anteriormente referida, com drenagem a jusante para a ribeira de “Vale de Coelheiros”. Tratam-se de estruturas de drenagem natural de caudal torrencial, pelo que se mantêm secas durante a maior parte do ano.

O plano de lavra propõe a expansão da área de exploração em profundidade, pelo que se torna necessário a retenção das águas provenientes das zonas mais altas, para que não venham a intersectar as frentes de desmonte. As duas linhas de água serão essenciais na drenagem de todas as águas superficiais que se juntam a montante da pedreira, pelo que o tratamento do seu leito é essencial e deverá ser feito nas primeiras medidas de recuperação (após abandono das frentes de desmonte).

Propõe-se, ao nível do projecto, um conjunto de valas de drenagem que vão acompanhando o alargamento da exploração, de acordo com o faseamento proposto, no sentido de minimizar os impactes criados. Em períodos de maior pluviosidade poderá ser necessário bombear águas retidas no fundo da pedreira e direccioná-las até uma zona de deposição que possa servir o propósito de drenagem do local de extracção e armazenamento das águas acumuladas..

Em termos de águas subterrâneas, é expectável que o nível freático não seja intersectado, uma vez que a indicação dos níveis piezométricos indica profundidades da ordem dos 21 m, que não estão previstas ultrapassar pela exploração da pedreira.

Os impactes expectáveis para a situação em estudo, no meio hídrico, são os seguintes:

a) Águas Superficiais e Drenagem Natural

- * A intersecção de 2 linhas de água de 1ª ordem irá afectar o curso original da rede de drenagem superficial. Com a prática de algumas medidas que privilegiem uma gestão sustentada do recurso (ver capítulo correspondente), prevê-se que este impacte seja minimizado, adquirindo uma importância atenuada.

Estes impactes, visto que poderão ocorrer apenas nas alturas de maior pluviosidade, consideram-se, de acordo com os critérios definidos: *Adversos*, *Directos*, *Recuperáveis*, *Temporários*, *Extensos*, *Reversíveis* e de Magnitude *Moderada*.



b) Águas Subterrâneas

- × Não são expectáveis alterações na rede de drenagem subterrânea.

B. Fase de Desactivação/Recuperação

Esta fase corresponde à implementação de medidas de recuperação, nomeadamente reposição/reabilitação dos solos, modelação de terrenos, implementação de um sistema de drenagem, execução de plantações e sementeiras. As medidas propostas irão interferir directamente nos parâmetros hídricos, melhorando a drenagem superficial e os índices de infiltração, entre outros aspectos. Desta forma, os impactes expectáveis nesta fase serão *Positivos, Directos e Permanentes*.

6.6. QUALIDADE DAS ÁGUAS

Os impactes na qualidade das águas superficiais e subterrâneas podem resultar de casos extremos, como efluentes líquidos industriais ou domésticos sem prévio tratamento, derrames de combustíveis e lubrificantes, assim como má gestão de resíduos industriais.

Efectivamente, o arrastamento, transporte e deposição de partículas sólidas em suspensão ou de hidrocarbonetos, derivados das operações de desmonte das frentes, através do escoamento superficial (águas de escorrência), sobretudo quando ocorre maiores níveis de pluviosidade, poderá originar, indirectamente, uma afectação do sistema de drenagem a jusante da pedreira (aumentando, por exemplo, a sua turbidez, através das partículas em suspensão). Com a prática de algumas medidas que privilegiem uma gestão sustentada do recurso, como a construção de valas de drenagem, prevê-se que este impacte seja minimizado ou até mesmo inexistente, adquirindo uma importância reduzida.

A contaminação com os óleos provenientes do normal funcionamento da maquinaria deverá ser considerada apenas numa situação extrema e pontual, devendo ser registadas e acompanhadas todas as ocorrências. Porém, a empresa deve, no âmbito da sua gestão corrente, efectuar uma manutenção regular a todo o equipamento móvel.

Face às características hidrogeológicas locais, não se conhecem ou prevêem emergências de águas subterrâneas. De qualquer modo, pelo facto de se tratar de um tipo de substrato muito vulnerável, devido à grande permeabilidade, a empresa deverá acautelar possíveis situações de contaminação (cujas repercussões poderão efectivamente fazer-se sentir a jusante da área da pedreira), pela possibilidade de infiltração de elementos potencialmente poluentes, em situações excepcionais (por acção, por exemplo de hidrocarbonetos).



Estes aspectos, aliados ao número reduzido de equipamentos móveis existentes/previstos para a pedreira, reduzem significativamente os riscos de contaminação dos solos e a consequente afectação dos lençóis freáticos associados às acções anteriormente mencionadas.

Porém, os impactes ocorrentes ao nível da qualidade das águas superficiais apenas poderão ser previsíveis, na eventualidade de não serem cumpridas algumas das medidas de minimização propostas, ou no seguimento de uma ocorrência extraordinária – pelo que poderão, obviamente, ser mitigados desde que executadas as medidas propostas em capítulo próprio.

Ao nível das águas subterrâneas não são igualmente expectáveis quaisquer impactes, a não ser em caso extremo.

Assim sendo, de acordo com as razões apontadas para as águas superficiais/subterrâneas, em caso de ocorrência/existência de impactes, estes serão caracterizados como: *Adversos, Directos, Recuperáveis, Temporários, Extensos, Reversíveis* e de *Magnitude Compatível*.

Na fase de desactivação, cessarão todas as actividades produtivas da pedreira, não sendo expectável que a recuperação paisagística possa originar impactes na qualidade da água.

6.7. ECOLOGIA

O estudo revelou que, na envolvente da Pedreira “Muda”, o sistema vegetal original foi sofrendo algumas alterações até ao estado em que actualmente se encontra – inicialmente pela agricultura e posteriormente com o grande desenvolvimento da produção florestal. Em zonas onde ocorreu o abandono do montado, o restabelecimento da vegetação ocorreu de forma natural, surgindo matos rasteiros, estevais e rosmaninho.

De um modo geral, na zona em estudo, as comunidades actuais são pobres em termos botânicos, sendo de baixo valor ecológico os potenciais biótopos apontados para o local. Constatou-se que na envolvente da pedreira predominam a ocupação por pinhal e montados de sobro e azinho.

No que diz respeito aos critérios de protecção da natureza, não foram identificadas espécies que possuam qualquer estatuto, nomeadamente endemismos ou outras.

A nível faunístico são apontadas, a nível nacional, 71 espécies com estatuto de conservação para o espaço em estudo, o que apresenta um significado relativamente baixo.



O estudo efectuado revelou ainda que a área onde a pedreira se encontra não interfere com qualquer área classificada para a protecção da Natureza.

De acordo com o empreendimento em estudo, é previsível que os impactes de maior magnitude sobre a flora e fauna tenham ocorrido no início da exploração, mantendo-se durante todo o tempo de existência da pedreira, ou seja, prolongando-se por mais 28 anos.

A. Fase de Preparação e de Exploração

Nestas fases, as operações com impactes mais directos na ecologia, na fase de preparação, correspondem à remoção do solo e do coberto vegetal existentes na área de ampliação, com a conseqüente destruição do mesmo.

A fase de exploração encontra as principais intervenções já efectuadas (uma vez que a pedreira já se encontra a laborar), sendo no entanto de considerar os efeitos provocados pelas emissões de ruído e poeiras, ou pela movimentação de pessoas e equipamentos, o que constituem factores de influência negativa sobre os descritores em causa.

Os impactes ocorrentes nestas fases podem discriminar-se da seguinte forma:

- × Alteração ou eliminação de habitats terrestres para a fauna (diminuição das fontes de alimento ou locais de reprodução, por exemplo), bem como dispersão de comunidades pela criação de outras tipologias de habitats (como escavações).
- × Mudanças no comportamento da fauna por perturbações causadas pela actividade humana (gerada pelo aumento do tráfego e ruído e pela criação de novos corredores).
- × Eliminação ou redução do coberto vegetal;
- × Dificuldades para a regeneração natural das espécies vegetais (dada a eliminação da camada fértil do solo, aumentos de declives, erosão, alterações das disponibilidades hídricas do solo, dispersão e acumulação de poeiras sobre as folhas e ramos e diminuição das taxas fotossintéticas, etc.).

Em termos de vegetação existente, nomeadamente a baixa diversidade de biótopos, a ausência de espécies com estatuto especial de protecção e a tipologia de formação afectada, os impactes existentes e expectáveis com a ampliação da pedreira são: *Adversos, Directos, Recuperáveis, Temporários, Localizados, Reversíveis* e de magnitude *Compatível*.

A tipologia de acções, existentes e expectáveis, sobre a fauna, bem como o levantamento efectuado, originam uma magnitude compatível, de acordo com o número de espécies com



estatuto de protecção. Dada a presença da pedreira já em actividade (desde 1994), será de esperar que actualmente as espécies presentes no local tenham desenvolvido processos de adaptação que lhe permitem “coabitar” com a indústria extractiva. Os impactes apontados para este descritor entendem-se como: *Adversos, Directos, Recuperáveis, Temporários, Extensos, Reversíveis* e de magnitude *Compatível*.

B. Fase de Desactivação/Recuperação

Para esta fase, os impactes serão todos positivos e com significado, devido à inerente reabilitação dos habitats até então afectados pela extracção de areias. A restituição do espaço passará, em alguns pontos, pela sementeira e plantação de espécies perfeitamente adaptadas (conforme o PARP), vindo assim a promover-se uma reabilitação do espaço.

A recuperação do coberto vegetal, com as espécies originalmente existentes no local, levará, a curto prazo, a um retorno aos habitats existentes numa fase anterior à exploração, conduzindo a uma recuperação gradual dos sistemas ecológicos.

6.8. PATRIMÓNIO CULTURAL

Um impacte sobre o património cultural de um determinado local é negativo quando provoca uma alteração numa característica local que, pelo seu valor singular (histórico, artístico, científico, educativo, natural, etc.), é considerada única e digna de protecção.

De acordo com a situação de referência descrita anteriormente, dada a ausência de património na envolvente, a ampliação da área da pedreira não irá implicar a perda ou alteração de valores patrimoniais.

Efectivamente, conforme foi possível confirmar, e segundo o Relatório da Vertente Patrimonial deste EIA (em anexo), actualmente não são conhecidos elementos de património cultural na área da pedreira. Desta forma, não se prevêem a ocorrência de impactes negativos neste descritor, tanto na fase de exploração como na fase de desactivação.



6.9. SÓCIO-ECONOMIA

6.9.1. POPULAÇÃO E ECONOMIA

Apesar da indústria extractiva não ter um peso significativo na região, a sua actividade permite a dinamização de todo o tecido empresarial a montante e a jusante – uma vez que está associado a outros sectores como a construção civil. Neste sentido, a exploração de pedreiras revela-se como uma actividade que origina bastante riqueza a partir dos recursos endógenos da região, criando ao mesmo tempo sinergias potenciadoras do desenvolvimento económico ao nível regional.

Salienta-se novamente o facto de não existirem grandes oportunidades de empregabilidade no Alentejo, pelo que todos estes projectos são bastante importantes para a fixação dos habitantes na região alentejana.

Pode-se concluir que durante o período de exploração, a pedreira acarretará para a socioeconomia do concelho apenas impactes positivos, com a possibilidade de criar mais postos de trabalho no futuro, caso o mercado assim o proporcione (presentemente o emprego existente é só para os proprietários da pedreira, mas equacionam a hipótese de criar outros postos no futuro). Desta forma, a ampliação da área da pedreira é a única garantia de que esta poderá manter-se em exploração durante muitos anos, podendo viabilizar vários postos de trabalho, ao longo do processo.

Em caso contrário, se não for permitida a ampliação da área da pedreira (e desta forma, ter aumentado o seu tempo de vida útil), esta cessará num curto espaço de tempo, inviabilizando a perspectiva de investimento e desenvolvimento económico do concelho.

Relativamente à possibilidade de afectação da saúde das populações através da poluição sonora, atmosférica ou hídrica, não se prevêem impactes significativos. Assim, face à actividade extractiva, não é expectável uma perturbação da qualidade de vida ou mesmo do próprio modo de vida dessas mesmas populações.

Deste modo, espera-se que a ampliação e inerente continuidade da laboração da Pedreira “Muda” dinamize o concelho de Grândola, e de um modo geral, toda a região envolvente, pelo que os impactes provenientes da execução deste projecto sobre a sócio-economia local podem-se classificar como bastante *positivos e significativos*.

Os únicos impactes negativos que se antevêm junto da sócio-economia local (e até mesmo regional) ocorrerão aquando do encerramento da pedreira, prevendo-se nesta altura uma redução do investimento económico, com repercussões no desenvolvimento socio-económico.



Em caso de serem criados novos postos de trabalho com o desenrolar da actividade, não ocorrer o encerramento da pedreira estes empregos serão eliminados, não só os ligados à pedreira, mas também daqueles que com ela estão relacionados, como por exemplo, os referentes à actividade transformadora e construção civil. Consequentemente, os índices de desemprego do concelho e da região poderão crescer, caso não se verifiquem alternativas de subsistência económica.

A. Fase de Preparação e de Exploração

A fase de exploração, com a ampliação da pedreira, será caracterizada pelo prolongamento no tempo de impactes económicos positivos (já existentes desde o início da laboração da mesma). Assim, nesta fase, não é previsível a ocorrência de impactes negativos. Os impactes previstos com a ampliação da área da pedreira são genericamente os seguintes:

- ✗ Aquisição de mais bens e serviços indispensáveis à actividade extractiva em presença.
- ✗ Contribuição para consolidação de actividades tradicionais já existentes associadas, nomeadamente o sector da construção civil e obras públicas que sustentam a actividade extractiva das rochas industriais.
- ✗ Dinamização da economia através do impulso dado à sustentabilidade do tecido empresarial de outras actividades económicas.
- ✗ Utilização adequada do espaço restrito à actividade, coexistindo no interior as actividades de exploração e de valorização do recurso geológico, sem interferir com outras infra-estruturas, equipamentos ou serviços colectivos.

O peso da importância da dinamização da socioeconomia local é bastante elevado, e superior aos mínimos impactes ambientais negativos que poderão eventualmente ocorrer junto de descritores como a paisagem ou o uso do solo.

Deste modo, face ao exposto, os impactes neste descritor durante estas fases são para o concelho de Grândola, apenas *Positivos*.

B. Fase de Desactivação/Recuperação

Nesta fase são expectáveis impactes negativos mas também positivos.

Deve referir-se que não estão previstas outras actividades na área do projecto que não seja a sua recuperação paisagística, logo, cessa a importância do valor económico associado à



exploração das areias, e conseqüentemente, cessam os respectivos impactes positivos na sócio-economia local e regional.

Ocorrendo o encerramento da exploração, os impactes esperados serão essencialmente os seguintes:

- ✘ Extinção dos postos de trabalho existentes, directamente affectos à pedreira, contribuindo para uma situação semelhante noutras actividades relacionadas, nomeadamente a indústria transformadora.
- ✘ Recursos humanos especializados que constituirão uma mais-valia, em termos de mão-de-obra qualificada para o sector, eventualmente desviados e colocados noutras empresas do concelho ou mesmo da região.
- ✘ Maior dinamização do concelho com a transformação do espaço da pedreira num núcleo visitável, que poderá ser utilizado com fins pedagógicos - onde se poderá observar a área de exploração em plena actividade, com recurso a informação acerca da extracção de pedra natural – técnicas, metodologias, equipamentos, etc.
- ✘ Este mesmo espaço permitirá igualmente uma maior interacção da população com a actividade extractiva.

6.9.2. ACESSIBILIDADES E MOBILIDADE

As actividades industriais, para além da mobilização de veículos gerados pela agricultura e comércio, são importantes geradores de tráfego de pesados no município de Grândola.

A nível local, nomeadamente na estrada EN 261-1 que serve quase directamente a Pedreira “Muda”, bem como no IP8 (via rápida situada nas proximidades e que permite o acesso a diversos concelhos do distrito de Setúbal e Beja), pode afirmar-se que a existência de um núcleo industrial contribui de forma muito marcada para a ocorrência de um fluxo de tráfego relacionado nomeadamente com a entrada e saída de materiais necessários e provenientes do normal funcionamento das indústrias.

6.9.2.1. FLUXO DE TRÁFEGO

A falta de dados quantitativos, concretos, a partir nomeadamente de um recenseamento, não permite efectuar uma abordagem no sentido de referenciar a afectação da empresa em estudo, em relação à totalidade do tráfego existente. Todavia, a partir do valor estimado de



extração anual de areia, é possível calcular um valor teórico para o número de camiões a saírem diariamente da pedreira.

Assim, no sentido de obter uma ideia, maximizada, em termos de potenciais impactes sobre o fluxo de tráfego derivado da ampliação da actual pedreira, utilizou-se como indicador o potencial número máximo de camiões (em valores médios) que serão necessários para transportar para fora da pedreira toda a matéria-prima extraída e calculada no Plano de Lavra.

Deste modo, considerando:

- × 22 dias úteis de trabalho, por mês;
- × 12 meses por ano;
- × capacidade standard de 24 ton/camião (média);
- × 1 m³ de reservas comerciais de areia correspondem a 1,7 toneladas;

...e com base nas produções médias de areia, estimadas no Plano de Lavra, no sentido de maximizar os potenciais impactes, podem apresentar-se as seguintes previsões no que diz respeito ao incremento máximo mensal de tráfego:

Tabela 6.9.1 – Cálculo dos fluxos de tráfego provenientes da ampliação da Pedreira “Muda”.

	Exploração
Previsão temporal da exploração	28 anos
Volume total de reservas exploráveis = reservas comerciais (rendimento 100%)	1.448.888 m ³ totais
Peso anual comercial	~ 85.000 ton/ano
N.º Camiões por mês	~ 294 cam/mês
N.º Camiões por dia	~ 13 cam/dia

Deste modo, tendo em consideração o valor total de reservas exploráveis de 1.448.888 m³, com um rendimento total de 100% e um período de laboração de 12 meses por ano, para um total de 28 anos de vida útil, e sabendo que um camião transporta em média 24 toneladas de rocha industrial, estima-se que a produção diária de areias seja de 321 toneladas por dia, o que representa a circulação de cerca de 13 veículos pesados diariamente em circulação. De um modo geral, estima-se um continuar do tráfego existente na ordem dos *294 camiões por mês*.



Face ao exposto, e sendo a capacidade produtiva a mesma da área anteriormente licenciada, as produções estimadas da Pedreira “Muda” em estudo permitem afirmar que esta contribuirá, de acordo com os critérios apresentados e com os valores indicados, para a **manutenção** da situação actual em termos de circulação rodoviária de viaturas pesadas na envolvente.

É muito importante referir que estes são valores médios maximizados, onde se tem em conta que todo o produto final será vendido a um ritmo constante diário, ou seja, não se tem em consideração a colocação do produto em stock e a sua venda “oscilante” ou irregular no mercado, ao longo dos 28 anos de vida útil estimados para a pedreira. Todavia, não é esta a situação real, uma vez que existe sempre material comercial que ficará em stock na pedreira durante algum tempo, pelo que a quantidade diária de areias a ser escoada para o mercado será obviamente mais baixa e, conseqüentemente, o número de camiões diários a saírem da pedreira será também menor.

Existe ainda uma situação, que apesar de hipotética é muito importante de referir, que é o facto de eventualmente por falta de encomendas, a pedreira poder parar no futuro a sua actividade de extracção temporariamente (mas não a restante actividade do complexo), o que faz com que o número de camiões a sair da pedreira diminua, porque dessa forma, a empresa irá apenas recorrer à venda do areias que se encontrar em stock – a capacidade extractiva cessa ou diminui com relevância, o escoamento do material em stock ocorre e o número de veículos pesados em circulação diminui.

Em relação à eventual afectação dos habitantes das povoações situadas na envolvente (nomeadamente Muda), refira-se ainda que esta pedreira já se encontra em laboração desde 1994, logo, já existe um fluxo de tráfego semelhante ao actual, não se verificando uma “nova” perturbação junto das populações locais, mas sim uma continuidade na situação presente – conseqüentemente o fluxo de tráfego calculado é um **indicador actual**. Além do mais, os aglomerados populacionais mais próximos já poderão ter um sofrido um factor de “habituação” relativamente à circulação rodoviária de máquinas e camiões provenientes da Pedreira “Muda”. Logo, o acréscimo de tráfego derivado do aumento da capacidade extractiva não será muito significativo junto das populações locais mais próximas, como Muda.

Interessa referir que a existência do IC1, do IC33 e do IP8 vem minimizar potenciais impactes derivados da circulação de veículos pesados no interior das respectivas localidades.

De acordo com a localização da pedra pode apresentar-se a Figura 6.9.1, onde se encontram representados os principais acessos à pedra.

O plano de circulação proposto passa pelo acesso inevitável ao IC1-EN262, e daí seguir para o IC 33, para a A2 ou para o IP8 – seriam estas as vias preferenciais para o atravessamento mínimo de povoações.

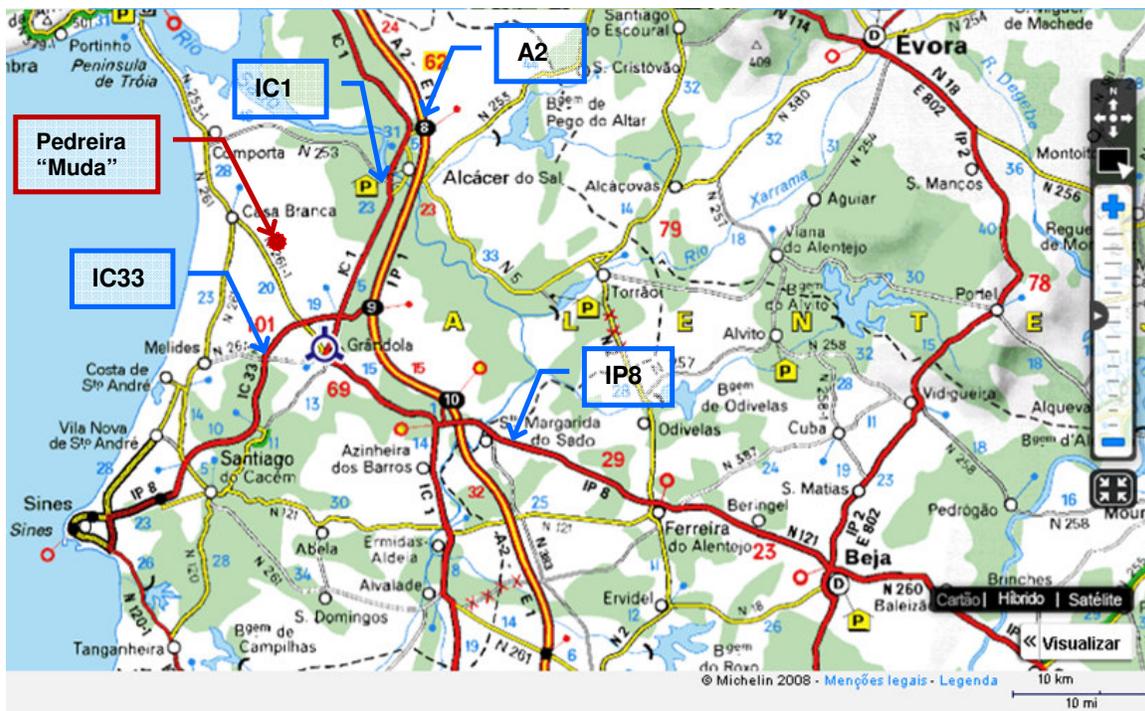


Figura 6.9.1. Principais vias de acesso a serem utilizadas para escoamento do produto final proveniente da Pedreira “Muda” (Fonte: Google Maps – <http://maps.google.com>).

6.9.2.2. PREVISÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES

De acordo com o indicado na situação de referência, pode afirmar-se que a exploração da pedra de extracção de areias irá provocar alguns impactes na circulação rodoviária, essencialmente pela sua contribuição para os fluxos de tráfego de veículos pesados actuais, derivado principalmente do escoamento do produto final – esta situação representa a continuação do verificado presentemente, uma vez que no Plano de Lavra foi estimada uma capacidade extractiva idêntica à actualmente existente, pelo que é expectável um ritmo de extracção de rocha semelhante à situação actual.

Assim, existe a continuidade da contribuição de um máximo de 13 camiões diários na rede viária local e regional, proveniente da pedra “Muda” para escoamento de areias. É



expectável assim a manutenção do tráfego, nomeadamente ao nível da circulação de veículos pesados que contribuem para a degradação da rede viária.

No que diz respeito às vias de comunicação, verificou-se que as estradas existentes apresentam as condições suficientes para serem utilizadas pelos veículos pesados, quer em termos de construção, quer a nível do seu estado de conservação. Os acessos encontram-se em bom estado de conservação e transitabilidade, apesar de estes serem em terra batida (não só no interior da pedreira, como até no acesso a esta, no caminho depois da EN261-1).

Para além das rodovias, mais nenhuma infra-estrutura irá sofrer impactes negativos com algum significado. Todavia, se for tido em consideração que o concelho de Grândola se encontra relativamente bem servido de acessibilidades (com a proximidade ao IP2 e principalmente à A2), os impactes neste descritor serão mínimos.

Este projecto não contempla a construção ou aproveitamento de qualquer traçado alternativo, nem a construção de novos acessos para a área de exploração. Neste sentido, não são expectáveis impactes com repercussões no ordenamento viário existente.

Seguidamente, são identificados e caracterizados, a nível da circulação rodoviária, alguns impactes e as correspondentes medidas de minimização, para cada fase do processo produtivo.

A. Fase de Preparação e de Exploração

Nestas duas fases, os impactes ocorrentes actualmente e previstos com a ampliação da pedreira são os seguintes:

- ✗ Contribuição para a densidade de tráfego sobre as vias públicas, derivado essencialmente do transporte e expedição das areias para fins industriais.
- ✗ Contribuição para a degradação das estradas e caminhos de acesso ao local (situação já ocorrente e à qual se irá dar continuidade).

Os impactes neste descritor, de acordo com os critérios apresentados, são: *Adversos, Directos, Recuperáveis, Temporários, Localizados*, e de magnitude *Compatível*.



B. Fase de Desactivação/Recuperação

Nesta fase não é previsível a ocorrência de impactes negativos, uma vez que poderá existir uma diminuição do tráfego respeitante a esta pedreira.

6.10. PAISAGEM

A exploração intensiva de pedreiras modifica, inevitavelmente, a paisagem tradicional de uma região, com a introdução de novas silhuetas (equipamentos fixos de grande porte, escavações, “desarrumação” inerente ao processo produtivo, movimentação de maquinaria e pessoas, etc.), e a atribuição de novas características, que conduzem a outra situação espacial, de diferente valor da anterior.

No que diz respeito ao projecto em estudo, e de acordo com a situação de referência analisada, entendeu-se caracterizar a situação actual, concretamente os impactes causados pela existência da Pedreira “Muda”. Na análise da paisagem interessa cruzar informação que contemple as características do meio envolvente às pedreiras, bem como os aspectos que podem interferir com a percepção do ser humano, para a descontinuidade provocada pelas pedreiras (nomeadamente a capacidade de absorção visual ou as visibilidades existentes a partir de pontos sensíveis).

A área onde se inclui a pedreira apresenta características muito próprias, sendo a paisagem típica alentejana, com uma envolvente de montado de sobro. Este facto será tido em conta na caracterização dos impactes ambientais ocorrentes, uma vez que a ampliação da pedreira já existente neste espaço não irá alterar de forma profunda a estrutura da paisagem existente (que já sofreu as maiores alterações aquando da abertura da mesma).

A ampliação da Pedreira “Muda” não irá contribuir para um aumento da magnitude dos impactes visuais da pedreira uma vez que, existindo esta já algum tempo e estando actualmente em actividade, as principais modificações já ocorreram anteriormente – agora, em termos de impactes, trata-se somente de um continuar da situação actual.

Seguidamente é efectuada a análise visual à envolvente, de forma a permitir identificar e caracterizar, a nível paisagístico, os impactes e as correspondentes medidas de minimização, para cada fase do processo produtivo, ao longo do tempo de vida útil da Pedreira “Muda”.



6.10.1. ANÁLISE VISUAL

6.10.1.1. METODOLOGIA

É objectivo do presente capítulo a identificação e avaliação dos principais impactes que o projecto irá induzir na paisagem. Como as alterações na paisagem se iniciam com a fase de construção, assumindo, de modo geral, um carácter permanente, optou-se por analisar conjuntamente estas duas fases.

Com base na informação disponível – Carta Militar de Portugal, Fotografia aérea, Planta com a implantação do projecto – para o reconhecimento de campo e a caracterização da situação actual, efectuou-se a descrição e avaliação dos impactes previsíveis mais significativos, seguindo a metodologia geral utilizada, no presente trabalho, para todos os descritores.

A previsão, determinação e avaliação dos impactes paisagísticos mais significativos foi efectuada tendo em consideração que a introdução de vários elementos que se irão assumir na paisagem com mais preponderância irá originar alterações nas características visuais da paisagem, nomeadamente a nível de qualidade visual e valor cénico e sua distância aos pontos mais afectados. Considerou-se um raio de 1500m a partir do foco de impacte, como área de maior sensibilidade visual.

Contudo, estas alterações não apresentarão modificações significativas na morfologia actual do terreno, na rede de drenagem hídrica e na ocupação do solo. A alteração do relevo natural não constitui assim um impacte importante.

No entanto irão ocorrer transformações do uso do solo nas zonas de ampliação da exploração, na construção dos acessos aos locais de ampliação, zonas de estaleiro durante as fases de construção/exploração, que no seu conjunto serão os factores mais importantes na alteração da percepção e valor cénico da paisagem.

Seguidamente à avaliação de impactes efectua-se a análise do projecto, tendo sido utilizados métodos qualitativos para estimar o nível de impacte na área de implantação do projecto durante as fases de construção/exploração.

Por fim é também feita uma análise aos impactes cumulativos do projecto.



6.10.2. IMPACTES NA FASE DE CONSTRUÇÃO E NA FASE DE EXPLORAÇÃO

6.10.2.1. ACÇÕES DE PROJECTO E SUA RELAÇÃO COM OS IMPACTES NA PAISAGEM

Será durante a fase de construção que ocorrerão com maior intensidade as alterações mais significativas ao uso do solo, a maioria delas com carácter permanente, pois todas as acções relacionadas com a ampliação da exploração, acessos aos locais de implantação, entre outras, ocorrerão durante esta fase.

É também nesta fase que as alterações ao uso do solo com impacte visual imediato, resultantes da desmatção e destruição do coberto vegetal que intercepte o avanço da exploração de destruição do solo, se farão sentir.

Para além dos impactes anteriormente referidos serão também sentidos nesta fase alguns impactes temporários, alguns deles atenuáveis através da aplicação de medidas de minimização. De entre esses impactes salientam-se os seguintes:

- × Introdução de elementos estranhos na paisagem, nomeadamente estaleiros de obra, maquinaria pesada;
- × Redução da visibilidade na zona envolvente da exploração em construção, decorrente do aumento da concentração de poeiras no ar devido às operações de escavação necessárias à ampliação da exploração que constituem o projecto.

No que se refere à paisagem, de uma forma genérica, os principais impactes susceptíveis de ocorrerem durante a fase de construção, apresentam-se na Tabela 6.10.1, no qual se identificam as acções e as alterações provocadas pela implantação do projecto.

Tabela 6.10.1 – Identificação dos Principais Impactes na Paisagem (Fase de Construção)

Acção	Alteração
<ul style="list-style-type: none">• Destruição do coberto vegetal,• Movimentação de terras (operações de escavação Movimentos de máquinas e construção de caminhos de acesso• Construção e operação do estaleiro e parques de máquinas e materiais, incluindo deposição de terras sobrantes	<ul style="list-style-type: none">• Destruição de trechos de paisagem singulares• Alteração na estrutura, leitura e qualidade visual da paisagem• Alterações nas relações visuais e funcionais nos espaços agrícolas, florestais• Interferência no carácter da paisagem



As alterações ao uso do solo poderão, na fase de exploração, para algumas das situações referidas, fortemente atenuadas. Convém referir que em muitas circunstâncias as alterações ao uso do solo que se verificarão durante a fase de exploração, poderão, com aplicação de medidas de minimização, concorrer para gerar potenciais impactes positivos. De entre estes potenciais impactes positivos destaca-se:

- × O aumento da extensão dos corredores de vegetação natural que poderão integrar os acessos e estaleiros na malha do contínuo natural.

6.10.3. IMPACTES NA FASE DE DESACTIVAÇÃO

Na fase de desactivação, em que é necessário proceder à finalização dos pressupostos constantes no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, de forma a reabilitar ambiental e paisagisticamente toda a zona da pedreira, consideram-se os impactes ambientais daí resultantes, *benéficos*.

6.10.4. SÍNTESE DE IMPACTES

Considera-se que os aspectos mais relevantes dos impactes anteriormente identificados correspondem a:

- × Interferência nas relações visuais da área envolvente de elementos construídos com interesse patrimonial;
- × Destruição do coberto vegetal;
- × Visualização dos elementos que compõe o projecto.

Para além da sua localização procede-se também à sua classificação final com base nos parâmetros de avaliação gerais do estudo.

Da análise da Tabela 6.10.2 verifica-se que os impactes de maior magnitude e importância ocorrem nas seguintes situações:

- × Nas zonas em que a presença de vegetação natural (manchas florestais) manifestam ainda alguma expressão;
- × Nas zonas em que o projecto se aproxima de aglomerados urbanos;
- × Nas zonas de maior acessibilidade visual.

Tabela 6.10.2 – Síntese de Impactes da paisagem

Natureza da intervenção	Aspectos Mais Relevantes de Impacte		Localização	Qualificação
				Tipo de acção Projecção no tempo Início do Impacte Projecção no espaço Reversibilidade Magnitude
	Destruição do coberto vegetal	Zonas florestais	Superfície do terreno	- Negativo; - Directo; - Permanente; - Imediato; - Local; - Reversível. - Compatível
	Alteração à morfologia do terreno		Pontual e localizada	- Negativo; - Directo; - Permanente; - Imediato; - Local; - Irreversível. - Severo
	Afectação de linhas de drenagem natural		Intercepta linhas de água	- Negativo; - Directo; - n/a; - n/a; - n/a; - Reversível - Compatível
	Visualização do projecto		Habitações mais próximas	- Negativo; - Directo; - Permanente; - Imediato;
Estrada EN 261-1			- Local; - Reversível.. - Compatível	

Resumindo o impacte em relação aos principais aglomerados e corredores de acesso, o seguinte quadro mostra a relação da distancia e do nível de impacte entre o projecto e os aglomerados urbanos mais importantes.

Tabela 6.10.3 – Distâncias dos pontos mais afectados ao objecto em estudo.

	Distância (m)
Habitações mais próximas	433
EN 261-1	<300

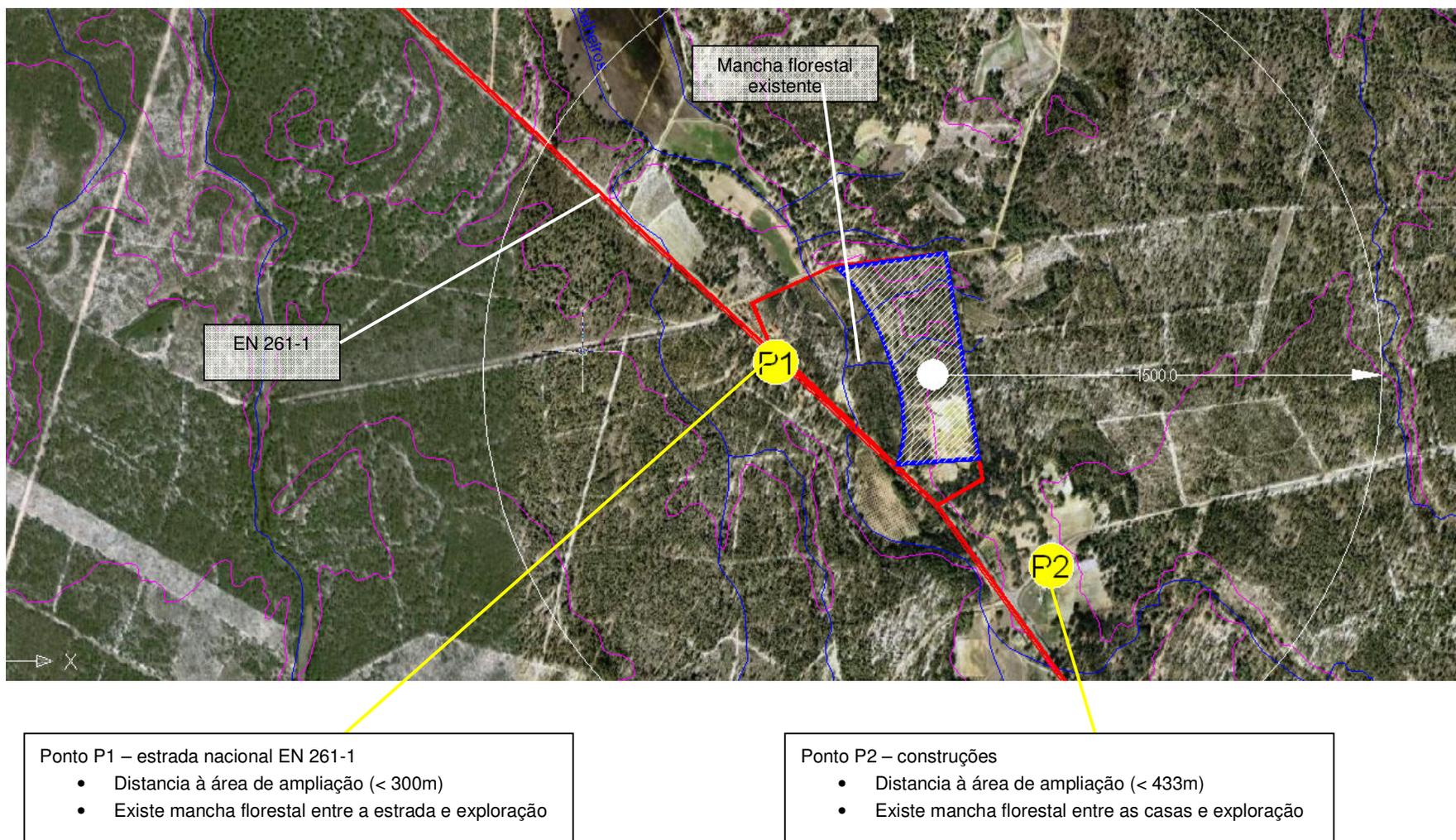


Figura 6.10.1 – Esquema com localização dos pontos mais afectados.



6.10.5. CONCLUSÕES

Considera-se que o principal impacte na paisagem é ao nível do impacte visual, dada a sensibilidade do local pelo carácter da paisagem, onde se propõe ampliar a exploração.

Da análise de impactes efectuada, conclui-se que o projecto apresenta impactes significativos ao nível da topografia, uma vez que representa uma área de cerca de 370.018 m², embora a exploração máxima prevista venha a ter apenas 177.681 m², ao nível da hidrografia e do coberto vegetal.

Após a análise dos pontos mais afectados e da sua descrição, pode-se concluir que o principal ponto que potencialmente poderá ser mais afectado é onde se verifica um maior fluxo de tráfego (EN261-1), devido à proximidade da área e da abertura do ângulo de visão a partir deste corredor.

Existindo uma mancha florestal relativamente densa que separa a estrada EN261-1 da exploração, a visibilidade é baixa, aumentando assim a capacidade de absorção da paisagem a partir dos pontos situados a menos de 1500m da exploração.

Não existem localidades próximas, não se verificando impactes significativos entre aglomerados e/ou centros urbanos. Apenas algumas construções estão localizadas no raio de 1500m, mas não apresentam impactes significativos devido ao coberto vegetal existente.

O uso do solo mais afectado pelo projecto consiste essencialmente de matos e floresta, durante as fases de construção exploração, bem como enquanto a instalação dos anexos, uma vez que o terreno nesse local não se encontra alterado.

Embora o impacte seja localizado devido à natureza do projecto, as movimentações de máquinas durante as fases de construção/exploração, serão a principal fonte de impacte na vegetação existente, assim como as operações de escavação associadas à ampliação da exploração e o crescimento do aterro.

A presença de manchas florestais é um factor importante na visibilidade, que em muitas situações (ex. EN 261-1), impede que a área do projecto seja visível em todo o traçado.

Pelos factores atrás apontados, considera-se que o impacte é de magnitude moderada.



6.11. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

A área em questão da Pedreira “Muda” localiza-se, segundo as figuras de lei apresentadas no PDM de Grândola, sobre terrenos classificados como Espaços agrícolas de regadio, Espaços florestais de protecção e Área reservada à exploração de recursos minerais.

Esta classificação refere-se não só à área sujeita a ampliação, como também à área actualmente licenciada (núcleo Este).

Deste modo, espera-se que não exista qualquer conflito no que se refere à compatibilização da actividade em presença, dos usos de solo definidos para o local e de condicionantes.

Os impactes neste descritor são, de acordo com as fases analisadas, e de acordo com os critérios apresentados: *Adversos*; *Directos*; *Recuperáveis*; *Temporários*; *Localizados*, *Reversíveis* e de magnitude *Compatível*.

6.12. AMBIENTE ACÚSTICO (RUÍDO) E VIBRAÇÕES

As medições de ruído efectuadas permitem caracterizar a situação actualmente existente, nas proximidades da pedreira em estudo, considerando não só essa pedreira mas também todo o contexto envolvente.

Os impactes causados pelo ruído, ou pela emissão de vibrações, deverão ser sempre analisados em função dos níveis de incomodidade ou de perturbação a que um determinado receptor está sujeito. No caso concreto das pedreiras, este receptor prende-se essencialmente com habitações ou núcleos populacionais que possam estar próximos.

O projecto em estudo (ampliação da área de uma pedreira já licenciada e actualmente em laboração) insere-se numa área que se caracteriza, em termos acústicos, por ser uma zona homogénea, cujos níveis de ruído são gerados fundamentalmente pelo tráfego rodoviário.

Nesta fase é importante inferir acerca das alterações que a pedreira poderá acarretar a nível do ruído produzido pela exploração.

De acordo com o estudo efectuado, verificou-se que as principais fontes de ruído presentes nos locais avaliados resultam da actividade extractiva em estudo (máquinas, equipamentos fixos e móveis), e resultam ainda do ruído de vizinhança (circulação de veículos nas estradas envolventes, e os sons de origem natural, como o vento ou os animais).

Do estudo elaborado conclui-se que a empresa MUDAREIAS – EXTRACÇÃO E LAVAGEM DE INERTES, UNIPessoal LDA. e em particular a pedreira “Muda” cumpre nos dois receptores



sensíveis mais expostos, a legislação vigente, uma vez que os valores de ruído obtidos são inferiores aos valores estabelecidos no Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, não se prevendo, de futuro, situações de incomodidade.

Com a ampliação da área da Pedreira “Muda”, não se prevê qualquer acréscimo a nível da emissão de ruído, em relação à situação actual, visto que não são previsíveis alterações quer nos métodos produtivos utilizados quer nos equipamentos, ou até mesmo no ritmo actual de extracção de areias, pelo que as fontes emissoras de ruído serão essencialmente as mesmas.

Dada a tipologia de exploração em causa, recorrendo unicamente a equipamento móvel, que se movimenta exclusivamente no interior da pedreira, não são previstos impactes ao nível do incremento da emissão de vibrações, passíveis de provocarem danos a edifícios ou vias de circulação.

De forma a melhor sistematizar a informação, segue-se a análise aos impactes causados pela emissão de ruído por fase do processo produtivo.

A. Fase de Preparação e de Exploração

a) Ruído

Estas fases correspondem aos trabalhos de extracção propriamente ditos, sendo aqui que se produzem as principais emissões de ruído.

Assim, os impactes existentes/expectáveis na exploração, para estas fases, são:

- × Disseminação do ruído proveniente das operações de desmonte, e tráfego de maquinaria pesada, incluindo os camiões que circulam nos eixos viários de acesso às explorações.

Tendo em conta que não é gerada incomodidade digna de registo para as populações mais próximas, estes impactes consideram-se: *Adversos, Directos, Recuperáveis, Temporários, Extensos, Reversíveis* e de Magnitude *Compatível*.

B. Fase de Desactivação/Recuperação

Nesta fase não é expectável qualquer tipo de impactes a nível dos descritores em análise, visto a exploração já ter terminado. As movimentações de terras, bem como a



implementação das medidas indicadas no PARP não provocarão emissões de ruído dignas de registo, face à fase de exploração da pedreira.

6.13. QUALIDADE DO AR

Tendo em consideração a análise efectuada, bem como as características próprias da actividade extractiva, os impactes na qualidade do ar provêm quase totalmente da emissão de partículas sólidas (poeiras) para a atmosfera, uma vez que a emissão de gases a partir dos equipamentos móveis é muito pouco significativa.

Todavia, a emissão de poeiras pode considerar-se “sazonal”, uma vez que os maiores níveis de concentração ocorrem unicamente com o tempo seco.

À semelhança do descritor ruído, procedeu-se também à avaliação das poeiras (no que se refere à concentração de partículas) de forma a avaliar os potenciais impactes resultantes da laboração desta unidade extractiva, tendo sido efectuado junto de potenciais receptores sensíveis localizados próximo da pedreira em estudo.

As principais fontes de emissão de poeiras, relacionadas com o projecto em estudo, prendem-se com a actividade extractiva, propriamente dita (operações de desmonte, de carregamento, transporte e descarga de materiais, circulação de veículos em acessos não asfaltados, etc.) e também com a circulação de veículos nos acessos à pedreira e habitações na envolvente, em particular nos acessos não pavimentados.

Assim, e de acordo com a definição dos valores limite para as partículas em suspensão, constantes do Anexo III da Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, verificou-se que a média das concentrações de poeiras obtidas durante as campanhas não ultrapassou o valor limite estabelecido para a protecção da saúde humana.

O valor máximo diário estabelecido para a protecção da saúde humana, também não foi ultrapassado.

Assim e face ao exposto, poder-se-á concluir que todos os valores recolhidos não superam os valores limite, encontrando-se a empresa a cumprir a legislação vigente em termos de partículas em suspensão (PM_{10}).

De realçar que com a ampliação da Pedreira n.º 5468 “Muda”, não estão previstas alterações significativas susceptíveis de modificar a qualidade do ar junto dos receptores sensíveis.



Não obstante, podem identificar-se e caracterizar alguns impactes potenciais, todos eles compatíveis com a actividade, a nível da qualidade do ar (poeiras) para cada fase do processo produtivo.

A. Fase de Preparação e de Exploração

Nesta fase ocorrem os trabalhos de extracção propriamente ditos, com a ocorrência das principais emissões de poeiras.

De facto, todas as actividades extractivas de superfície emitem para a atmosfera partículas poluentes, em maiores ou menores concentrações, sobretudo com tempo seco. Deste modo, no decurso do processo produtivo, são realizadas várias operações, sobretudo na fase de exploração, que podem originar a libertação de poeiras, tais como:

- ✗ Operações de extracção;
- ✗ Carga e descarga de materiais, através de máquinas móveis e camiões particulares e à própria movimentação de maquinaria pesada.

Os impactes expectáveis neste descritor, nesta fase, são, de acordo com os critérios apresentados: *Adversos, Directos, Recuperáveis, Temporários, Extensos, Reversíveis* e de magnitude *Compatível*.

B. Fase de Desactivação/Recuperação

Esta fase corresponde ao cessar dos trabalhos e à implementação da fase final e permanente das medidas de recuperação paisagística, podendo ainda ocorrer emissão de poeiras a partir das acções de modelação de terreno.

Os impactes nesta fase serão, de acordo com os critérios apresentados: *Adversos, Directos, Recuperáveis, Temporários, Extensos, Reversíveis* e de magnitude *Compatível*.

6.14. RESÍDUOS INDUSTRIAIS

A este tipo de actividade está sempre associada a produção e deposição de alguns tipos de resíduos (próximo ou no interior das instalações de apoio), como óleos, pneus usados ou alguma sucata, pelo que pode ser expectável a contaminação de solos ou águas nas diferentes fases da vida útil da pedra.



As operações de manutenção mais complexas não virão a ser efectuadas no local, pelo que não se prevê a geração de outros tipos de resíduos, para além dos anteriormente indicados.

Os impactes neste descritor podem então ser classificados como: *Adversos, Directos, Recuperáveis, Temporários, Localizados, Reversíveis* e de Magnitude *Compatível*.

6.15. IMPACTES CUMULATIVOS

De acordo com o contexto presente, ou seja, com a actividade extractiva da Pedreira “Muda”, devido à ausência de outras indústrias na envolvente, não é possível apontar a existência de impactes cumulativos.



6.16. AVALIAÇÃO GLOBAL DE IMPACTES

No seguimento da análise efectuada anteriormente irá proceder-se à avaliação global dos impactes identificados, no que diz respeito aos aspectos físicos, biológicos, patrimoniais e socioeconómicos, apresentando a sua caracterização e magnitude, de acordo com os critérios enunciados no ponto 6.1.

A informação será apresentada em tabelas resumo onde será feita uma síntese dos diversos impactes, analisados ao longo do estudo.

De todos os aspectos referidos anteriormente podem retirar-se as seguintes conclusões:

- × Os impactes sobre o **clima** podem considerar-se nulos.
- × Os impactes sobre a **geologia**, dadas as características da indústria a que se refere o presente projecto são considerados adversos, irrecuperáveis, permanentes e de magnitude severa, na fase de preparação e exploração.
- × No que diz respeito aos **solos**, pode afirmar-se que, dadas as suas características e os usos que lhe estão afectos, os impactes previstos são considerados pouco significativos adquirindo um carácter adverso embora temporário, recuperável (em relação ao uso), localizado e reversível, com uma magnitude compatível, em todas as fases do projecto, com a excepção da fase de desactivação onde, devido às acções de recuperação, os impactes deverão ser positivos.
- × Quanto aos **recursos hídricos superficiais**, existe uma afectação de dois cursos de água, pelo que os impactes são considerados adversos, de carácter temporário e recuperável, para a drenagem superficial, para a fase de preparação e exploração. Neste caso específico, dadas as características do local, prevê-se que a magnitude do impacte seja moderada, na drenagem superficial.
- × Para os **recursos hídricos subterrâneos**, não se prevêem impactes.
- × Ausência de impactes ambientais igualmente para a **qualidade das águas superficiais e subterrâneas**.
- × No caso específico da **fauna** prevê-se que os impactes venham a ser adversos, temporários, recuperáveis e reversíveis, com uma magnitude compatível. No seguimento dos impactes previstos são propostas medidas no sentido de os minimizar e prevenir, nomeadamente através da recuperação paisagística e revitalização do local, o que leva a que os impactes na fase de desactivação/recuperação sejam positivos.



- × Em relação à **flora** são previstos (na fase de preparação e exploração) impactes adversos, temporários e recuperáveis, localizados e reversíveis, com uma magnitude compatível (considerando o facto de se tratar de uma zona de muito baixa diversidade).
- × Não é expectável qualquer impacte sobre o **património cultural**.
- × Na **socioeconomia** da região são esperados impactes benéficos, de modo directo, através da dinâmica criada a jusante desta actividade, contribuindo para o desenvolvimento económico da região, bem como especificamente da empresa. Além do mais, com a proposta de transformação do espaço da pedreira num núcleo visitável, que poderá ser utilizado com fins pedagógicos, pode haver uma maior movimentação no concelho, com visitas.
- × Prevê-se que os impactes na **circulação rodoviária** sejam compatíveis.
- × São previstos impactes adversos de magnitude compatível no que diz respeito à **paisagem** nas duas primeiras fases do empreendimento, além de recuperáveis, localizados, temporários e compatíveis. As medidas de minimização propostas vão no sentido de, após o finalizar das explorações (nomeadamente através do PARP), reabilitar e valorizar o espaço (em termos pedagógicos), pelo que os impactes na fase de desactivação serão significativamente positivos.
- × Junto do **ordenamento do território** não são expectáveis impactes negativos, encontrando-se a área em estudo reservada à exploração de recursos minerais.
- × Em relação ao **ruído**, regista-se a ausência de impactes negativos sobre os receptores sensíveis mais próximos da área em estudo.
- × Os impactes previstos na **qualidade do ar** são considerados adversos, de carácter temporário, reversível e recuperável e com uma magnitude compatível, na fase de preparação e funcionamento. Na fase de desactivação, os impactes que possam ocorrer, a nível deste descritor, serão positivos.

De acordo com a análise efectuada, seguidamente serão apresentadas medidas de minimização, a implementar ao longo e após a vida útil da pedreira, onde se incluem os Planos Gerais de Monitorização para os descritores analisados (Monitorização do ruído, das poeiras, dos resíduos e implementação das medidas de recuperação paisagística).



7. DESCRIÇÃO DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO PROPOSTAS

De seguida são apresentadas as principais medidas de minimização que deverão ser adoptadas, segundo cada descritor. Sublinhe-se que as medidas de minimização propostas tiveram em conta não só as características biofísicas da área em estudo, mas também as características patrimoniais e socioeconómicas, tal como a proximidade e o bem-estar das populações do município de Grândola (e principalmente das povoações mais próximas da Pedreira “Muda”), bem como dos concelhos vizinhos.

7.1. CLIMA

Devido à ausência de impactes detectados/previstos, não serão apresentadas medidas de minimização para este descritor.

7.2. GEOLOGIA

De acordo com os impactes identificados, indica-se as seguintes medidas de minimização:

- ✓ Exploração apenas em locais onde se comprove a existência de recurso com valor comercial, minimizando a quantidade total de área afectada;
- ✓ Registo actualizado do desenvolvimento da lavra ao longo da fase de exploração da pedreira (Planos trienais segundo o Decreto-Lei n.º 340/2007 de 12 de Outubro);
- ✓ Encerramento e recuperação de todas as frentes que se revelem desnecessárias ao processo produtivo, evitando a dispersão de frentes de lavra em diferentes locais e em simultâneo;
- ✓ Implementação e cumprimento integral das medidas constantes no Plano de Pedreira (PL e PARP), nas suas duas vertentes integradas de exploração / recuperação paisagística.

É importante ter em consideração que o cumprir das regras estabelecidas no Plano de Pedreira será a medida de minimização mais importante no sentido de reduzir ao mínimo os inevitáveis impactes sobre a Geologia.



7.3. SOLOS E CAPACIDADE DE USO

Para minimizar a alteração da ocupação e uso do solo que resultará das acções de decapagem a efectuar nos terrenos da Pedreira “Muda”, deverão ser executadas várias medidas, seguidamente apresentadas.

A. Fase de Preparação e de Exploração

- ✓ Limitação das acções pontuais de desmatção, destruição do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos às zonas estritamente indispensáveis para a ampliação da área da pedreira.
- ✓ Armazenagem das terras de cobertura, resultantes do alargamento da área de corta, em pargas. Esta medida encontra-se consolidada pelas acções previstas no PARP, que prevê a utilização destas terras na recuperação final da área da pedreira;
- ✓ Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de acções sobre as mesmas áreas.
- ✓ Execução dos trabalhos que envolvam escavações a céu aberto e movimentação de terras de modo a minimizar a exposição dos solos nos períodos de maior pluviosidade, e desta forma diminuir a erosão hídrica, bem como o transporte sólido.
- ✓ Devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar o respectivo deslizamento.
- ✓ Durante o armazenamento temporário de terras, deve efectuar-se a sua protecção com coberturas impermeáveis. As pilhas de terras devem ter uma altura que garanta a sua estabilidade.
- ✓ Privilegiar o uso de caminhos já existentes para aceder aos diversos locais da pedreira. Caso seja necessário proceder à abertura de novos acessos ou ao melhoramento dos acessos existentes, deve tentar-se reduzir ao máximo as alterações na ocupação do solo fora das zonas que posteriormente ficarão ocupadas pelo acesso.
- ✓ Construção de uma bacia de retenção de óleos (virgens e usados) num local impermeabilizado, onde os óleos serão armazenados. Posterior encaminhamento dos óleos usados para empresas devidamente licenciadas de forma a evitar possíveis contaminações e derrames;



- ✓ Correcto acondicionamento de toda a tipologia de resíduos, em recipientes fechados e locais devidamente impermeabilizados, e posterior recolha por empresas licenciadas para o seu tratamento;
- ✓ Caso se verifique a existência de materiais de escavação com vestígios de contaminação (como por exemplo, hidrocarbonetos), estes devem ser armazenados em locais que evitem a contaminação dos solos, até serem encaminhados para destino final adequado.
- ✓ Implementação e cumprimento rigoroso das medidas preconizadas no PARP, nomeadamente:
 - Deposição das terras em pargas, devidamente protegidas por sementeiras de cobertura na superfície;
 - Execução de sementeiras de cobertura regular;
 - Verificação da sementeira de cobertura da parga.

B. Fase de Desactivação/Recuperação

- ✓ Implementação e cumprimento rigoroso das medidas propostas no PL e no PARP.
- ✓ Desactivação da área afecta aos trabalhos da pedreira, com a desmontagem dos anexos que forem possíveis de desmantelar) e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros. Deverá ser feita a limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos.
- ✓ Recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais da pedreira, assim como dos pavimentos que tenham eventualmente sido afectados/destruídos.

7.5. RECURSOS HÍDRICOS

A. Fase de Preparação e de Exploração

- ✓ Numa situação em que seja detectada a contaminação por hidrocarbonetos, deverá proceder-se à recolha e tratamento das águas contaminadas.
- ✓ Manutenção periódica dos equipamentos, de forma a prevenir derrames.
- ✓ Correcto armazenamento dos materiais potencialmente contaminantes (sucatas ferrosas e óleos) em local adequado e pavimentado (de modo a impossibilitar a infiltração desses produtos contaminantes em profundidade), até serem recolhidos



por empresas especializadas para o seu tratamento e destino final, evitando desta forma uma potencial contaminação das águas superficiais.

- ✓ Construção e manutenção de uma bacia (tanque) de retenção de óleos virgens e usados. É uma medida complementar com a gestão de resíduos, no entanto, com impacte directo ao nível do meio hídrico.
- ✓ Salvaguarda das zonas de defesa.
- ✓ Para a drenagem de todas as águas superficiais que se juntam a montante da pedreira, é essencial fazer o tratamento do seu leito é essencial na primeira fase de recuperação. Propõe-se assim um conjunto de valas de drenagem que vão acompanhando o alargamento da exploração, de acordo com o faseamento proposto.

B. Fase de Desactivação e recuperação

- ✓ Em relação às linhas de água intersectadas durante a exploração da pedreira, proceder à sua recuperação, de acordo com as medidas preconizadas no PARP, nomeadamente:
 - Limpeza do leito da vala.

7.6. QUALIDADE DAS ÁGUAS

A. Fase de Preparação e de Exploração

As principais medidas mitigadoras a apontar em termos de qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos já foram indicadas no descritor anterior, salientando-se:

- ✓ Construção e manutenção de uma bacia de retenção de óleos virgens e usados – medida complementar com a gestão de resíduos, no entanto, com impacte directo na prevenção dos impactes sobre o meio hídrico.
- ✓ Correcto armazenamento dos resíduos potencialmente contaminantes (sucatas ferrosas e óleos) em local adequado e pavimentado (por forma a impossibilitar a sua infiltração em profundidade), até serem recolhidos por empresas especializadas para o tratamento e destino final, evitando assim uma potencial contaminação das águas superficiais.
- ✓ Manutenção periódica dos equipamentos, de forma a prevenir derrames.



- ✓ Recolha e tratamento das águas contaminadas, em caso de contaminação por hidrocarbonetos.
- ✓ Assegurar a manutenção e revisão periódicas da fossa séptica estanque.

7.7. ECOLOGIA

A. Fase de Exploração e Desactivação

- ✓ Evitar as fases iniciais de exploração em épocas de reprodução e/ou nidificação.
- ✓ Utilização de espécies autóctones na revegetação dos ecossistemas afectados.
- ✓ Adopção de medidas de optimização de tráfego e diminuição das emissões de ruído.
- ✓ Optimização da circulação dos equipamentos móveis no interior da área de exploração.
- ✓ Salvaguarda das zonas de defesa.
- ✓ Aplicação das medidas preconizadas no PARP.
 - Restituição do coberto vegetal após o encerramento.

7.8. PATRIMÓNIO CULTURAL

Como medida geral obrigatória, e dado o nulo potencial arqueológico da área onde se insere a pedreira, a Zephyros recomenda o acompanhamento arqueológico presencial de todas as acções com impacte no solo. Como a vida útil de uma pedreira é longa, considerando-se excessiva a presença de um arqueólogo em permanência, recomenda-se que as decapagens, remoção de terras (executadas até ao “bed rock”) e outras acções com impacte no solo que antecedem a actividade extractiva, sejam realizados num momento único e em toda a área de intervenção, de forma tornar viável a observação destes mecanismos.

O arqueólogo responsável pelo acompanhamento da obra deverá ainda realizar **prospecção arqueológica** nas zonas destinadas a áreas funcionais da obra (depósitos de terras, áreas de empréstimo, outras áreas), caso estas não se integrem na área prospectada. Deverá se efectuada a re prospecção, após dematação, dado que, em algumas zonas destes sectores, a visibilidade afigurou-se, por vezes, condicionada, tornando assim deficitária a investigação realizada nesta fase.



Na Tabela 7.8.1 definem-se, entre outros, os conceitos acima referidos.

Tabela 7.8.1 – Medidas de minimização a serem executadas junto do descritor Património.

Acompanhamento (arqueológico)	As áreas sujeitas a mobilização de solo, nomeadamente em consequência das operações de preparação da obra, de montagem de estaleiros, de criação de áreas de depósito e empréstimo de terras, da abertura de caminhos paralelos e de acesso às frentes de trabalho, das desmatamentos, raspagens de solo, escavações e terraplanagens, deverão ter acompanhamento de obra por arqueólogo para detecção de eventuais vestígios arqueológicos e minimização dos impactes associados. Os resultados deste acompanhamento podem determinar a adopção de medidas de minimização específicas (registo, sondagens, escavações arqueológicas, etc.). Os achados móveis efectuados no decurso desta medida deverão ser colocados em depósito credenciado pelo organismo de tutela do património cultural.
Conservação	Todas as ocorrências registadas ou surgidas no âmbito das medidas de minimização devem ser conservadas intactas no local original. As ocorrências imóveis identificadas no decurso deste estudo ou que sejam reconhecidas durante o acompanhamento da obra devem, tanto quanto possível e em função do seu valor patrimonial, ser conservadas (mesmo que de forma passiva) de tal forma que não se degrade o seu estado de conservação actual, salvaguardando assim a possibilidade de retomarem o seu lugar na paisagem após o período útil de utilização da pedra. Em termos operacionais, e no decurso da obra, esta medida pode concretizar-se com a delimitação e sinalização de áreas de protecção às ocorrências que se pretendam conservar.
Prospecção Reprospecção (arqueológica)	As áreas funcionais da obra (estaleiros, depósitos de terras, áreas de empréstimo, outras áreas) deverão ser prospectadas, antes do início da obra, no caso de se situarem fora das zonas prospectadas no decurso deste EIA. Esta acção aplica-se igualmente a zonas previamente prospectadas no âmbito do EIA, mas que, devido ao coberto vegetal, a observação não seja considerada conclusiva. Esta deverá realizar-se após a desmatamento.
Sondagens arqueológicas	Esta medida refere-se à realização de sondagens e/ ou escavações arqueológicas ou outros estudos (históricos, etnológicos, etc.), destinadas a obter informação que permita determinar o estado de conservação, a funcionalidade e o interesse científico dos sítios e monumentos em causa. Os resultados dessas pesquisas aconselharão, ou não, a valorização dos respectivos sítios e a publicação dos resultados sob a forma de monografia devidamente ilustrada. Deverão ser executadas sondagens quando se verificar uma coincidência entre a localização de uma unidade de projecto e uma mancha de dispersão de vestígios arqueológicos.
Registo (documental)	Esta acção consiste na representação gráfica e fotográfica e na elaboração de memória descritiva das ocorrências de interesse patrimonial que possam ser destruídas em consequência da execução do projecto ou sofrer danos decorrentes da realização da obra.
Sinalização	Nas proximidades da frente obra deverão ser delimitadas com fita sinalizadora todas as ocorrências de interesse patrimonial, passíveis de afectação, mesmo que indirecta, na fase de construção (nomeadamente devido à circulação de máquinas, à instalação de áreas de depósito ou outras). Pretende-se, desta forma, minorar ou evitar danos involuntários e garantir a conservação dessas ocorrências.
Depósito	As peças móveis de interesse arqueológico ou patrimonial que forem detectadas na área do projecto ou em locais afectos à obra deverão ser depositadas em local a designar pelo IGESPAR.



7.9. SOCIO-ECONOMIA

7.9.1. POPULAÇÃO E ECONOMIA

Apesar de, ao longo dos diversos descritores, terem sido propostas várias medidas de minimização que simultaneamente visam mitigar a afectação das populações mais próximas da pedreira, destacam-se as seguintes, a executar durante a fase de exploração:

- ✓ Apesar desta indústria extractiva existir já há algum tempo (desde 1994), devem ser cumpridas, rigorosamente, acções como o controle do tráfego e a velocidade de circulação, a emissão de ruído e poeiras ou a minimização do impacte paisagístico, uma vez que estes são os factores com maior potencial causador de conflitos, fundamentalmente de incómodo junto dos seus habitantes.
- ✓ Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte das areias e/ou materiais excedentários a levar para destino adequado, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a locais mais sensíveis (como, por exemplo, escolas ou centros de saúde). Assim, será possível minimizar a emissão de poeiras e de ruído, e conseqüentemente, de incómodo junto dos seus habitantes.
- ✓ As passagens pelas povoações (como Muda) devem ainda ser feitas com velocidade controlada.
- ✓ No que concerne a mão-de-obra, em caso de necessidade de criar novos postos de trabalho, devem ser privilegiados recursos humanos da região, contribuindo para o aumento da taxa de emprego do concelho de Grândola.
- ✓ Minimizar o impacte visual a partir das povoações mais próximas da pedreira, bem como da estrada nacional contígua.
- ✓ Garantir a presença na pedreira unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção.
- ✓ Investir nas melhores tecnologias ao serviço da indústria extractiva, e direccionadas especificamente para as areias.
- ✓ Manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afectos à pedreira, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído.



- ✓ Aspersão da carga dos camiões, de forma a minimizar o nível de poeiras.
- ✓ Assegurar o transporte de materiais em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras, ao longo do seu percurso.
- ✓ Vedação e sinalização de todo o perímetro da área de intervenção, de forma a limitar o mais possível a entrada de estranhos à pedreira, e assim evitar/minimizar acidentes.
- ✓ Uma das medidas de compensação previstas no PARP, no que respeita à filosofia de recuperação e posterior reutilização do local da pedreira, consiste na transformação deste espaço num núcleo visitável, que poderá ser utilizado com fins pedagógicos, onde se poderá observar a área de exploração extractiva em actividade, com recurso a informação acerca da extracção de pedra natural – técnicas, metodologias, equipamentos, etc. Esta medida irá possibilitar à população do concelho de Grândola conhecer melhor este tipo de actividade, havendo uma maior interacção dos seus habitantes. Além do mais, poderá eventualmente haver uma maior dinâmica, mesmo por parte de outros locais/escolas/cidades.

7.9.2. ACESSIBILIDADES E MOBILIDADE

A. Fase de Preparação e de Exploração

As medidas de minimização para o descritor em causa deverão ser as seguintes:

- ✓ Controle do peso bruto dos veículos pesados, no sentido de evitar a degradação das vias de comunicação (respeito da legislação vigente).
- ✓ Controle e correcta conservação dos veículos, de forma a evitar minimizar emissões gasosas, de ruído e eventuais derrames.
- ✓ Garantir a presença na pedreira unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e um bom estado de conservação/manutenção.
- ✓ Controle da velocidade de circulação, dentro e fora da pedreira.
- ✓ Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de areias, das terras de empréstimo e/ou materiais excedentários a levar para destino adequado, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a receptores sensíveis (como, por exemplo, instalações de prestação de cuidados de saúde e escolas).



- ✓ Sempre que a travessia de zonas habitadas for inevitável (dependendo do destino final), deverão ser adoptadas velocidades moderadas, de forma a minimizar a emissão de poeiras e de ruído, e conseqüentemente, de incómodo junto dos seus habitantes.
- ✓ Aspersão da carga dos camiões, de forma a minimizar o nível de poeiras.
- ✓ Assegurar o transporte de materiais em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras.
- ✓ Colocação de sinalização para a obrigatoriedade dos condutores taparem a carga dos veículos que saem para escoamento de areias – de forma a sensibilizar outros transportadores de carga pesada que por vezes “ignoram” esta obrigação.
- ✓ Promover, junto dos clientes, a utilização de camiões de fabrico recente e em bom estado de manutenção.
- ✓ Assegurar o correcto cumprimento das normas de segurança no que se refere à circulação de veículos pesados, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na actividade das populações.
- ✓ Garantir a limpeza regular dos acessos e da área afecta à pedreira, de forma a evitar a acumulação e ressuspensão de poeiras, quer por acção do vento, quer por acção da circulação de veículos e maquinaria pesada (aspersão das vias de circulação). Eventualmente colocar betuminoso nas principais vias de acesso à pedreira, de forma a evitar o aparecimento de buracos nas estradas de terra batida, com o elevado número de viaturas pesadas em circulação que, de um modo geral, contribuem bastante para a degradação das vias.

7.10. PAISAGEM

As medidas de minimização apresentadas referem-se às três fases do processo produtivo, devendo considerar-se a sua integração no PARP:

- ✓ Modelação da topografia alterada de modo a ajustar-se o mais possível à situação natural.
- ✓ Revegetação do local com espécies autóctones e aplicação de um esquema de plantação adequado para a reintegração da zona afectada, pela exploração na paisagem circundante (Implementação e cumprimento do PARP proposto).
- ✓ Adaptação das infra-estruturas à topografia e restantes características do local (altura, dimensões, cor, etc.).



- ✓ Arranjo e manutenção dos acessos no interior da pedreira.
- ✓ Definição de corredores de serviço, ordenando os acessos e os caminhos para a circulação de veículos e maquinaria.
- ✓ Correcta implementação das medidas preconizadas no PARP apresentado.

No que se refere ao PARP refira-se que as medidas de recuperação paisagística da área intervencionada deverão ser implementadas em concomitância com o desenvolvimento da lavra.

No **fim da vida útil da pedreira**, dever-se-á conferir à área da escavação as características próximas da envolvente natural, assegurando a concretização do objectivo de revitalização biológica de todo o espaço afectado, procedendo à manutenção do espaço e à monitorização dos elementos em recuperação, conforme definido no PARP. Implementar criteriosamente a solução de recuperação paisagística final proposta no PARP, a qual deverá evoluir sequencialmente com a exploração.

- Restituição do coberto vegetal após o encerramento.
- Deverá ser preparada com antecedência a fase de desactivação da pedreira para implementar as medidas definidas no PARP, procedendo à remoção de todos os equipamentos e ao desmantelamento das instalações, precavendo a devida expedição de todos os materiais resultantes e de outros resíduos que, eventualmente, ainda se encontrem na pedreira. Assim, sempre que possível, os componentes resultantes do desmantelamento devem ser reutilizados ou reciclados ou, na sua impossibilidade, enviados para destino final adequado.
- Durante as actividades de desmantelamento deverão ser aplicadas medidas de controlo de poeiras como a aspersão com água e os transportes deverão ser efectuados em veículos com a carga protegida por uma lona.

7.11. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Para minimização dos impactes, e segundo o preconizado no Plano de Pedreira, finda a exploração, e considerando as condições técnicas possíveis, os terrenos serão sujeitos a reconstituição para utilização segundo as finalidades a que estavam adstritos antes do início da mesma, salvo se outra decisão tiver sido tomada pelas entidades competentes.



O desenvolvimento da exploração será assim, levado a cabo, tendo em conta a situação de enquadramento, sendo que a evolução da própria lavra irá acontecer minimizando os impactes ambientais gerados sobre os descritores referidos, em função da recuperação prevista.

7.12. AMBIENTE ACÚSTICO

A análise efectuada ao ruído ambiente permitiu a recolha de valores em vários pontos seleccionados no local e a proposta de algumas medidas de minimização que a empresa deverá implementar. Deste modo, as medidas a implementar visam essencialmente o controlo e a minimização dos valores emitidos pela pedreira em estudo. Estas medidas irão promover um melhor enquadramento no meio envolvente, nomeadamente:

- ✓ Monitorização do ruído na pedreira com uma periodicidade que não deverá ser superior a dois anos, de forma a analisar a evolução do ruído existente no local;
- ✓ Manutenção adequada e regular de todas as máquinas e equipamentos de forma a evitar o acréscimo dos níveis de ruído;
- ✓ Limitação da velocidade de circulação de veículos e máquinas.
- ✓ Aumento da absorção da envolvente acústica ou instalação de barreiras acústicas, através da criação de ecrãs arbóreos;
- ✓ Utilização de Equipamentos de Protecção Individual por parte dos trabalhadores;
- ✓ A aquisição de novo equipamento deverá obedecer às MTD's (Melhores Técnicas Disponíveis), devendo ser equipados com silenciadores e atenuadores de som.

Aquando da implementação do Plano de Monitorização, e caso os valores das medições assim o justifiquem, estas medidas e recomendações deverão ser aferidas, no sentido de promover uma melhoria contínua em termos do funcionamento regular da pedreira.

É assim fundamental definir regras e procedimentos a nível de todas as indústrias extractivas, que posteriormente poderão/deverão ser integradas e assimiladas pelas pedreiras existentes.



7.13. QUALIDADE DO AR

A. Fase de Preparação e de Exploração

As medidas de minimização proposta relativas à emissão de poeiras são:

- ✓ Aspersão das vias de circulação (sobretudo nos dias secos e ventosos);
- ✓ Manutenção dos acessos interiores não pavimentados;
- ✓ Limitação da velocidade dos veículos pesados no interior da área de exploração;
- ✓ Implementação de um plano de monitorização para os valores de poeiras emitidos para o exterior;
- ✓ Aumento da absorção da envolvente, através da criação de manchas arbustivas, com funções de minimização de poeiras;
- ✓ Melhoria dos acessos, caso seja possível, através da pavimentação das vias de circulação ou da aplicação de “tout-venant”;
- ✓ Derrube de árvores reduzido ao estritamente necessário.

7.14. RESÍDUOS INDUSTRIAIS

A. Fase de Preparação e de Exploração

Para minimizar os impactes dos resíduos resultantes das operações de exploração da Pedreira “Muda”, deverão ser implementadas as seguintes medidas:

- ✓ Numa situação em que seja detectada a contaminação por hidrocarbonetos, deverá proceder-se à recolha e tratamento das águas e/ou dos solos contaminados.
- ✓ Manutenção periódica dos equipamentos, de forma a prevenir derrames.
- ✓ Construção e manutenção de uma bacia (tanque) de retenção de óleos (virgens e usados), que deverá ser colocada num local impermeabilizado. Encaminhamento destes resíduos para empresas devidamente licenciadas de forma a evitar possíveis contaminações e derrames para os solos ou meio hídrico.
- ✓ Correcto acondicionamento de todos os resíduos, em locais devidamente impermeabilizados, e posterior encaminhamento para empresa licenciada para o seu tratamento ou simplesmente para a sua recolha (ou retomados por fornecedores quando são adquiridos novos equipamentos ou consumíveis).
- ✓ Armazenamento temporário de todos os resíduos de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor (recipientes fechados).



- ✓ Os resíduos produzidos nas áreas sociais e equiparáveis a resíduos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser promovida, junto dos trabalhadores, a separação na origem das fracções recicláveis e posterior envio para reciclagem.
- ✓ Registo actualizado das quantidades de resíduos gerados e respectivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento de resíduos.
- ✓ Preenchimento dos mapas de resíduos online, no portal do SIRAPA (Sistema Integrado da Agência Portuguesa do Ambiente).
- ✓ Implementação e cumprimento das medidas preconizadas no PL e no PARP.



8. MONITORIZAÇÃO

A monitorização encontra-se definida no Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio (republicado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro), como um “processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente ou sobre os efeitos ambientais de determinado projecto, e descrição periódica desses efeitos por meio de relatórios da responsabilidade do proponente, com o objectivo de permitir a avaliação da eficácia das medidas previstas no procedimento de AIA para evitar, minimizar ou compensar os impactes ambientais significativos decorrentes da execução do respectivo projecto”.

Esta deverá ser efectuada de acordo com os planos de monitorização propostos, de modo a recolher dados sobre o estado do ambiente ou sobre os efeitos ambientais do projecto em causa e a descrever, de carácter periódico, esses efeitos por meio de relatórios da responsabilidade do proponente.

O Plano de Monitorização corresponde a uma proposta que deverá ser analisada e, se necessário, complementada pelas entidades coordenadoras, no sentido de ser o mais completa e adequada possível.

O plano de monitorização deverá ser um instrumento de grande importância para a empresa, no que diz respeito a uma gestão equilibrada do seu ambiente de trabalho, durante a fase de exploração da Pedreira “Muda”. Assim, os planos propostos pretendem ser dinâmicos e actualizáveis de acordo com os resultados que vão sendo obtidos em cada campanha. Devem também permitir a realização de modificações, sempre que se justifique, nomeadamente em situações que ocorram alterações tecnológicas ou operacionais, mudanças de dimensão do projecto, que possam originar efeitos ambientais ainda não avaliados. Só assim será possível proceder a um controlo mais eficiente dos parâmetros a monitorizar acompanhando a sua evolução.

Cada campanha de monitorização permite não só concluir da eficácia das medidas previstas para minimizar os impactes, mas também traçar novas medidas de actuação para uma correcta gestão ambiental da área.

Após a desactivação da pedreira os planos de monitorização cessarão, mas devendo ser acompanhado o PARP até ao final da sua implementação.

Os planos de monitorização incidem sobre os parâmetros de poeiras, ruído, resíduos e recuperação paisagística, uma vez que representam as vertentes ambientais consideradas mais sensíveis na sequência da previsão de impactes efectuada anteriormente. De todos os descritores analisados neste EIA, estes deverão ter um acompanhamento regular e



calendarizado, ao longo de todo o período da exploração, visto estarem contemplados na legislação ou contribuírem como medida de auto-controle.

Tabela 8.1.1 – Parâmetros a monitorizar na Pedreira “Muda” e respectiva frequência.

Aspectos	Plano Geral de Monitorização	Frequência de Monitorização
<i>Ruído</i>	PGM 1	Bienal
<i>Poeiras</i>	PGM 2	1 Medição no primeiro ano de laboração
<i>Resíduos</i>	PGM 3	Procedimento constante (acompanhamento semanal)
<i>Recuperação paisagística</i>	PGM 4	Constante

** Nota: No primeiro ano de laboração da pedreira deverá ser efectuada uma quantificação de poeiras no período seco, no sentido de aferir valores. Se o valor medido se situar acima dos 32 µg/m³ deverá ser feita outra medição passados 5 anos.*

É importante ainda referir que não se devem descurar todos os outros descritores (caracterizados na situação de referência), para os quais foram também propostas medidas de minimização específicas, que deverão ser aplicadas correctamente.

Como já referido, todos os planos de monitorização apresentados estão sujeitos a revisão e a nova reformulação, caso se verifique pelo menos uma das seguintes situações:

- ✗ Alguma alteração no processo produtivo, ao longo da vida útil da pedreira;
- ✗ Valores anómalos que indiquem algum tipo de contaminações;
- ✗ Ineficiência das medidas de minimização propostas (ou seja, que não estejam a atingir o objectivo definido).

Os Planos de Monitorização supra mencionados encontram-se em **Anexo Técnico**.



9. LACUNAS TÉCNICAS E DE INFORMAÇÃO

As principais lacunas técnicas encontradas na execução deste estudo prendem-se essencialmente com a dificuldade encontrada ao nível da informação de base. A informação presente sobre a região de Grândola revela-se escassa para um exaustivo estudo base como este EIA.

No que diz respeito a alguns parâmetros biofísicos, a inexistência da informação referida aplicada à área em estudo, pode levar por vezes a alguma generalização da análise, facto que é incontornável nesta tipologia de estudo. Nestes pontos, pode apontar-se por exemplo a não existência de dados referentes às questões hidrogeológicas (em que a quantidade de dados disponíveis é insuficiente para fazer uma caracterização muito pormenorizada, em termos de produtividade e parâmetros hidráulico), ou mesmo de uma inventariação, também local, das espécies faunísticas e florísticas mais ocorrentes.

Procurou-se colmatar esta falta de informação com a comparação com situações semelhantes ou precavendo eventuais lacunas através da proposta de planos de monitorização e medidas de minimização, a incluir no processo de gestão ambiental da exploração, que visem identificar e corrigir, no terreno, situações anómalas.

É importante acrescentar ainda que a não existência de metodologias definidas para a avaliação de impactes, aplicadas ao sector da indústria extractiva, leva a que a mesma se baseie fundamentalmente no conhecimento do contexto inerente a este tipo de explorações, não sendo possível evitar alguma subjectividade na análise. Deste modo, as medidas propostas procuram abranger, o mais possível, as tipologias de impactes associados à extracção de areias, segundo o projecto apresentado, e considerando a situação do ambiente na envolvência da pedreira.



10. CONCLUSÃO

O cumprimento do Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro (replicado pelo novo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro), em consonância com o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio (alterado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro), levou à elaboração do presente Estudo de Impacte Ambiental para o pedido de ampliação da área actualmente licenciada da Pedreira “Muda”.

De acordo com a caracterização da situação de referência (descritores biofísicos, socio-económicos e culturais) e consequente análise de impactes, foi possível concluir que as características intrínsecas à actividade extractiva levam a que os impactes de maior significado tenham sido provocados aquando do início da exploração (nomeadamente através da afectação dos parâmetros ecológicos, hidrologia, pedologia, etc.), não se verificando a ocorrência de novas alterações na situação actual. Efectivamente, os descritores ambientais são afectados de modo atenuado, essencialmente porque se trata de uma ampliação de uma pedreira já em pleno funcionamento (e há vários anos), sendo que haveria um maior impacte no ambiente se este fosse um projecto de abertura de uma nova pedreira, num local totalmente isento de características industriais.

Os impactes ambientais estarão confinados à área do projecto e sua envolvente próxima, tendo basicamente incidência local.

A ampliação da área de exploração da pedreira a que este projecto se refere será marcada pela continuidade da actual actividade, através do mesmo método de extracção, e capacidade extractiva, equipamentos e infra-estruturas. Ou seja, irá tirar-se partido da capacidade produtiva e infra-estruturas já instaladas na pedreira, não havendo, a este nível, a criação de novos efeitos ambientais negativos, para além daqueles que existem actualmente e que foram identificados. Além do mais, está prevista a recuperação ambiental e paisagística imediata, do núcleo Oeste, que se encontra presentemente desactivado, o que constitui uma mais-valia para este projecto, promovendo uma melhoria ambiental para a zona extractiva.

Como tal, não se prevê que o actual cenário ambiental venha a sofrer alterações ambientais negativas relevantes. O local da pedreira reúne as condições favoráveis à continuação da actividade extractiva, estando esta consideravelmente afastada de aglomerados populacionais, com bons acessos, e sem valores ecológicos ou paisagísticos relevantes, cujo cenário revela assim a importância da sócio-economia desta actividade.

Efectivamente, em termos socioeconómicos, a ampliação da Pedreira “Muda é fundamental para a continuidade da empresa, bem para a economia local e regional, sendo esta uma mais-valia para toda a zona envolvente. Além disso, representa uma ocasião única para



acautelar algumas situações relacionadas com o compromisso entre o processo produtivo e os aspectos ambientais, prolongando assim a sua existência na região.

É ainda importante salientar a medida compensatória, proposta no PARP, que consiste na transformação deste espaço num núcleo visitável, com fins pedagógicos, onde se poderá observar a exploração em actividade, com recurso a informação acerca da extracção de pedra natural – técnicas, metodologias, equipamentos, etc. Esta medida irá possibilitar à população do concelho de Grândola conhecer melhor este tipo de actividade, havendo uma maior interacção dos habitantes. Simultaneamente, poderá haver aumento da dinamização em termos económicos, com o inerente movimento que este espaço pedagógico irá criar.

No seguimento da caracterização e análise efectuada foram propostas medidas de minimização para os impactes ambientais, detectados ou previsíveis, no sentido de precaver a ocorrência de situações negativas e de instituir, no funcionamento normal da empresa, uma gestão ambiental que se revele correcta face às potenciais ocorrências. Todas as medidas mitigadoras apresentadas permitirão colmatar e controlar, dentro do possível, os impactes ambientais detectados, no sentido de caminhar para o melhor equilíbrio entre a indústria extractiva em curso e as questões ambientais.

Uma das propostas indicadas corresponde à implementação de Planos de Monitorização, que garante o compromisso da empresa com as questões ambientais e evidencia a intenção de proceder a um auto-controle de aspectos como as emissões de ruído, a emissão de poeiras, a gestão de resíduos ou a integração paisagística.

Na fase de desactivação da pedreira prevê-se a eliminação da quase totalidade dos impactes negativos detectados, devido ao cessar da actividade e à integral recuperação ambiental e paisagística do local.

Pensa-se que este projecto permitirá dotar a empresa de informação para uma adequada gestão ambiental, de forma a garantir o maior equilíbrio possível entre a área da pedreira e o meio biofísico e socio-económico envolvente, essencial à promoção efectiva de um desenvolvimento sustentável – o objectivo é compatibilizar os usos, sem pôr em causa o desenrolar das actividades económicas, o ordenamento do território e o equilíbrio ecológico, não só do local mas também de toda a envolvente.

As boas práticas ambientais devem ser interiorizadas pela empresa para que, com o decorrer do tempo, sejam procedimentos comuns devidamente incorporados em todo o processo produtivo. Devem deixar de ser encarados como “obrigação”, com toda a conotação negativa inerente, e passarem a fazer parte de uma exploração equilibrada tendo em vista um desenvolvimento sustentado.



Este Estudo de Impacte Ambiental permitiu concluir que a ampliação da Pedreira “Muda” não coloca em causa a qualidade de vida das populações e do ambiente. Este é um projecto ambientalmente viável, com a correcta aplicação das medidas de minimização propostas (e com a recuperação paisagística/ambiental imediata de uma área da pedreira já inactiva), potenciando a vertente sócio-economia local e regional.



11. BIBLIOGRAFIA

- × Alves, A. A. Monteiro, 1998, “Técnicas de Produção Florestal”. 2ª ed., Instituto Nacional de Investigação Científica, Lisboa.
- × Atlas do Ambiente – disponibilizado pela Agência Portuguesa de Ambiente in <http://www.apambiente.pt>.
- × Braun-Blanquet, J.; Pinto da Silva, A.R. e Rozeira, A., 1956, “Resultats de Deux Excursions Geobotaniques a Travers le Portugal Septentrional et Moyen”, Instituto de Botânica «Dr. Gonçalo Sampaio», Porto.
- × Bradshaw, A.D. & Chadwick, M.J., 1980, “The Restoration of Land - The ecology and reclamation of derelict and degraded land”. Studies in Ecology. Volume 5. Blackwell.
- × CEOTMA (Centro de Estudios de Ordenacion del Territorio e Medio Ambiente), 1984, “Guia para la Elaboracion de Estudios de Medio Fisico: Contenido y Metodologia”. 2ª ed., MOPU. Madrid.
- × Diário da Republica online – Legislação diversa (<http://www.dre.pt>).
- × Fernandes, J.P., 1991, “Modelo de Caracterização e Avaliação Ambiental aplicável ao Planeamento (ECOGIS/ECOSAD)”, Dissertação de Doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.
- × Forman, R. T. T.; Godron, M., 1986. “Landscape Ecology”. John Wiley & sons, England.
- × Forman, R. T. T.; 1992. “Land Mosaics”.
- × Franco, J.A., 1994, “Zonas fitogeográficas predominantes em Portugal Continental” in “Anais do Instituto Superior de Agronomia” Vol. XLIV - Fasc. 1º, pág. 39-56, Lisboa.
- × Geiger, Rudolph, 1961. “Manual de Microclimatologia”. FCG, 2ª Ed., Lisboa.
- × ICN (2006), “Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal”. Instituto da Conservação da Natureza, 2ª edição, Lisboa.
- × INMG (1990), “Normas Climatológicas da Região de «Alentejo e Algarve», correspondentes a 1951-1980”, Fascículo XLIX, Volume 4 - 4ª Região. Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, Lisboa.
- × Instituto Geológico e Mineiro (2000). Portugal - Indústria Extractiva. Versão *Online* no site do INETI: http://e-Geo.ineti.pt/geociencias/edicoes_online/diversos/ind_extractiva/indice.htm
- × Instituto Geológico y Minero de España, 1988 “Programa Nacional de Estudios Geoambientales Aplicados a la Minería”, Série: Geologia Ambiental, Madrid.
- × Instituto Tecnológico GeoMinero de España; 1989 “Manual de Restauracion de Terrenos y Evaluacion de Impactes Ambientales en Minería”; Madrid.



- × Johnson, (1971). "Explosive Excavation Technology", U.S. Army Engineer Nuclear Cratering Group, Livermore.
- × MARN (Ministério do Ambiente e Recursos Naturais), "Atlas do Ambiente", Lisboa.
- × Marsh, W. M., 1991, "Landscape Planning - Environmental Applications". Second Edition; John Wiley & Sons, England.
- × Moura Esteves, J. (1993). "Controlo de vibrações provocadas por explosões na indústria da construção". Laboratório Nacional de Engenharia Civil. p. 108.
- × Norma Portuguesa NP – 2074 (1983) - "Avaliação da influência em construções de vibrações provocadas por explosões ou solicitações similares".
- × Norma Portuguesa NP – 1730 (1996) – "Define as grandezas fundamentais a serem usadas para caracterizar o ruído ambiente e descrever os procedimentos gerais para a determinação dessas grandezas".
- × Odum, E.P., 1988, "Fundamentos de Ecologia". Fundação Calouste Gulbenkian. 4ª ed. Lisboa.
- × Petts & Eduljee; 1994, "Environmental Impact Assessment for Waste Treatment and Disposal Facilities", John Wiley & sons, England.
- × Plano Director Municipal de Grândola.
- × Plano Nacional Rodoviário – disponibilizado pelo organismo "Estradas de Portugal, EPE" in <http://www.estradasdeportugal.pt>
- × PROTALI – Plano Regional de Ordenamento do Território do Litoral Alentejano.
- × Universidad de Oviedo 1992 "Curso de Impacto Ambiental y Restauration en Minería a Cielo Aberto", Departamento de Explotation y Prospeccion de Minas. COMETT, Oviedo.