

# LICENCIAMENTO DA PEDREIRA "FORMIGOSO"

PONTE DE LIMA

GRAVALIMA—GRANITOS DO VALE DO LIMA, LDA.

## ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL





# Índice Geral

1. Introdução.....	7
1.1. Enquadramento do Projecto .....	9
1.1.1. Ficha técnica do projecto .....	10
1.2. Metodologia do EIA .....	11
1.3. Equipa técnica e período de execução.....	15
2. Objectivos e justificação do projecto de EIA.....	16
2.1. Descrição dos objectivos e da necessidade do projecto.....	16
2.2. Antecedentes do projecto e situação actual .....	17
2.3. Caracterização dos mercados do projecto .....	19
2.4. Benefícios e custos do projecto para a comunidade local .....	19
2.5. Evolução previsível do Ambiente na ausência do projecto – Alternativa Zero .....	21
2.6. Enquadramento do Projecto com os Instrumentos de Gestão Territorial em Vigor.....	23
2.7. Descrição da categoria/tipologia do projecto.....	25
3. Descrição do Projecto .....	26
3.1. Introdução.....	26
3.1.1. Localização.....	27
3.1.2. Acessibilidades.....	28
3.1.3. Situação actual.....	29
3.1.4. Situação projectada.....	30
3.2. Caracterização da actividade da pedreira .....	36
3.2.1. Método de exploração.....	36
3.2.3. Faseamento da produção .....	36
3.2.3.1. Fase de Construção .....	37
3.2.3.2. Fase de Exploração .....	37
3.2.3.3. Operações auxiliares .....	39
3.2.3.3. Fase de Encerramento.....	40
3.2.4. Instalações auxiliares e anexos à exploração .....	41
3.2.5. Equipamentos .....	44
3.2.6. Recursos humanos .....	44
3.2.7. Matéria-prima Explorada, Produtos Comercializados e Produções Médias .....	45
3.2.8. Plano de aterro.....	47
3.2.8.1. Aterro de Terras de Cobertura.....	47
3.2.8.2. Aterro de Material sem Valor Ornamental (Escombreira) .....	47
3.2.7. Evolução e faseamento da exploração.....	49
3.3. Principais medidas propostas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística .....	52
3.3.1. Modelação de terreno .....	53



3.3.2. Material vegetal .....	54
3.3.3. Drenagem.....	55
3.4. Plano de monitorização e acompanhamento .....	58
4. Descrição das alternativas consideradas .....	60
4.1. Alternativas de processos tecnológicos.....	60
4.2. Alternativas de Localização .....	60
4.3. Alternativas de Cariz Ambiental .....	61
5. Caracterização da Situação de Referência .....	63
5.1. Área de estudo .....	64
5.2. Clima e Meteorologia .....	65
5.2.1. Caracterização climática.....	65
5.2.2. Meteorologia.....	67
5.2.2.1. Temperatura.....	68
5.2.2.2. Precipitação.....	70
5.2.2.3. Ventos .....	72
5.2.2.4. Nevoeiro e Nebulosidade.....	74
5.2.2.5. Humidade e Evaporação.....	74
5.2.2.6. Geadas.....	75
5.2.3. Considerações Finais.....	75
5.3. Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais .....	76
5.3.1. Caracterização Geológica.....	76
5.3.2. Recursos Minerais.....	78
5.3.3. Topografia e aspectos geomorfológicos do local .....	78
5.3.3. Sismicidade do local.....	82
5.4. Solos e Capacidade de Uso.....	85
5.4.1. Caracterização pedológica.....	85
5.4.2. Capacidade de uso do solo.....	86
5.4.3. Ocupação actual do solo.....	87
5.5. Meio Hídrico .....	91
5.5.1. Hidrologia .....	91
5.5.1.1. Bacia Hidrográfica do Rio Lima – Generalidades.....	92
5.5.1.2. Sub-Bacia Lima – Troço principal .....	93
5.5.1.3. Sub-Bacia Neiva e Ribeiras de Costa a Sul .....	94
5.5.1.4. Reconhecimento e modificações na rede de drenagem superficial.....	94
5.5.2. Hidrogeologia .....	97
5.5.2.1. Piezómetros .....	100
5.5.3.2. Abastecimento de água no concelho de Ponte de Lima .....	102
5.6. Qualidade das águas .....	103



5.6.1. Qualidade das águas superficiais .....	103
5.6.1.1. Qualidade das águas superficiais da Bacia do Rio Lima .....	103
5.6.1.2. Sub-Bacia Lima – Troço principal .....	104
5.6.1.3. Sub-Bacia Neiva e Ribeiras de Costa a Sul .....	106
5.6.2. Qualidade das águas subterrâneas .....	106
5.6.2.1. Captações subterrâneas na envolvente do local em estudo: análises às águas .....	108
5.7. Ecologia.....	110
5.7.1. Áreas de Interesse para a Conservação .....	110
5.7.2. Vegetação e Flora.....	111
5.7.2.1. Enquadramento ecológico da área em estudo .....	111
5.7.2.2. Vegetação potencial.....	113
5.7.2.3. Situação Actual .....	114
5.7.2.4. Interesse florístico da área em estudo.....	116
5.7.3. Fauna .....	118
5.7.3.1. Enquadramento faunístico da área em estudo.....	118
5.7.3.2. Interesse faunístico da área em estudo.....	119
5.7.3.3. Situação actual.....	119
5.8. Património .....	121
5.8.1. Enquadramento histórico do concelho de Ponte de Lima .....	121
5.8.2. Património inventariado para o concelho de Ponte de Lima.....	121
5.8.3. Património existente na envolvente da pedreira.....	122
5.9. Aspectos Sócio-Económicos.....	123
5.9.1. Enquadramento geográfico.....	123
5.9.2. População Residente .....	126
5.9.2.1. Estrutura etária da população .....	128
5.9.2.2. Distribuição da população.....	128
5.9.3. Ocupação do espaço .....	129
5.9.3.1. Densidade populacional.....	129
5.9.4. Estrutura económica .....	131
5.9.4.1. Estrutura da população activa .....	131
5.9.5. Acessibilidades e mobilidade .....	134
5.9.6. A importância da Pedreira “Formigoso” na socio-economia local e regional.....	138
5.9.7. Principais conclusões.....	140
5.10. Análise e Caracterização Paisagística.....	141
5.10.1. Caracterização Geral da Paisagem na envolvente .....	142
5.10.2. Caracterização da paisagem na área em estudo.....	144
5.10.2.1. Metodologia.....	147
5.10.2.2. Caracterização da paisagem .....	147



5.10.2.3. Acessibilidades e pontos mais afectados .....	148
5.11. Ordenamento do Território .....	150
5.11.1. Ordenamento do Território do local em estudo .....	150
5.12. Ambiente Acústico (Ruído) e Vibrações .....	154
5.12.1. Ruído .....	154
5.12.2. Vibrações.....	155
5.13. Factores de Qualidade do Ar .....	156
5.13.1. Poeiras (PM <sub>10</sub> ).....	157
5.13.2.1. Síntese dos Resultados .....	157
5.13.2. Gases .....	159
5.14. Gestão de Resíduos Industriais.....	160
5.14.1. Tipo de Resíduos gerados na actividade extractiva.....	162
5.14.2. Situação Actual .....	163
5.14.2.1. Resíduos Não Perigosos .....	164
5.14.2.2. Resíduos Perigosos .....	164
6. Identificação e previsão de impactes ambientais .....	167
6.1. Clima .....	170
6.2. Geologia .....	171
6.3. Solo.....	172
6.4. Meio Hídrico .....	174
6.5. Qualidade das águas .....	176
6.6. Ecologia.....	177
6.7. Património Cultural.....	179
6.8. Sócio-economia.....	180
6.8.1. População e economia.....	180
6.8.2. Acessibilidades e mobilidade .....	182
6.8.2.1. Previsão e avaliação de impactes .....	187
6.9. Paisagem.....	188
6.9.1. Análise de Impactes .....	188
6.9.1.1. Metodologia.....	188
6.9.2. Impactes na Fase de Construção e na Fase de Exploração .....	189
6.9.2.1. Acções de projecto e sua relação com os impactes na paisagem.....	189
6.9.3. Impactes na Fase de desactivação .....	190
6.9.4. Síntese de Impactes.....	190
6.9.5. Conclusões.....	192
6.10. Ordenamento do Território.....	195
6.11. Ambiente Acústico (Ruído) e Vibrações .....	195
6.12. Qualidade do Ar .....	197



6.13. Resíduos industriais .....	199
6.14. Impactes cumulativos.....	200
6.14.1. Ruído .....	200
6.14.2. Poeiras .....	201
6.14.3. Paisagem.....	201
6.14.5. Aspectos Sócio-económicos .....	202
6.15. Avaliação global de impactes.....	203
7. Medidas de minimização propostas.....	205
7.1. Clima .....	205
7.2. Geologia .....	205
7.3. Solos.....	205
7.4. Meio hídrico .....	207
7.5. Qualidade de água .....	207
7.6. Ecologia.....	208
7.7. Património cultural.....	208
7.8. Sócio-economia.....	210
7.8.1. População e economia.....	210
7.8.2. Acessibilidades e mobilidade .....	210
7.9. Paisagem.....	210
7.10. Ordenamento do território .....	211
7.11. Ruído e vibrações .....	211
7.12. Qualidade do ar .....	213
7.13. Resíduos .....	213
8. Lacunas técnicas e informativas .....	215
9. Monitorização .....	216
10. Conclusão.....	218
10. Bibliografia.....	220



## **ANEXOS**

- Enquadramento Legal do Projecto.
- Licença provisória ao abrigo do artº 5º do Decreto –Lei nº 340/2007 de 12 de Outbro.
- Ofício referente à solicitação da Declaração de Interesse Público Municipal.
- Ofício referente à solicitação de parecer à Autoridade Florestal.
- Normais Climatológicas consideradas para a área em estudo.
- Estudo Faunístico.
- Estudo Arqueológico.
- Relatório de Ambiente Acústico.
- Estudo da Qualidade do Ar.
- Planos de Monitorização.

## **PEÇAS DESENHADAS**

01. Planta de Localização
02. Planta de Condicionantes
03. Planta de Ordenamento
04. Carta de Festos e Talvegues
05. Carta de Orientação de Encostas
06. Carta de Declives
07. Carta Hipsométrica
08. Carta Síntese
09. Esquema de Análise Visual
10. Levantamento Topográfico
11. Planta da Previsão da Lavra – 12 anos
12. Planta da Previsão da Lavra Final
13. Plano Geral
14. Fase de Construção e Exploração – 12 anos



## 1. INTRODUÇÃO

O Ambiente representa o conjunto dos sistemas físicos, químicos, biológicos e suas relações, bem como a sua ligação com os factores económicos, sociais e culturais que tenham efeito directo ou indirecto, a curto, médio ou longo prazo, sobre os seres vivos e a qualidade de vida do Homem (Lei de Bases do Ambiente).

Outro conceito muito importante é o Ordenamento do Território, definido pelo diploma referente à Lei de Bases do Ambiente como um processo integrado da organização do espaço biofísico, tendo como objectivo o uso e a transformação do território, de acordo com as suas capacidades, vocações e condicionantes, bem como a permanência dos valores de equilíbrio biológico e de estabilidade geológica, numa perspectiva de aumento da sua capacidade de suporte de vida.

Estas são definições de crucial importância, pelo que deverão ser tomadas medidas sempre que novas alterações sejam introduzidas, tais como planos, projectos, trabalhos ou acções que possam afectar o ambiente, o território e/ou a qualidade de vida dos cidadãos. Estas “modificações” devem respeitar as preocupações e a legislação em vigor no que concerne à qualidade do Ambiente e ao correcto Ordenamento do Território.

Para a execução de determinados projectos, é necessário sujeitar estas novas “introduções” a uma Avaliação de Impacte Ambiental.

A Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) é “um instrumento de carácter preventivo da política do ambiente, sustentado na realização de estudos e consultas, com efectiva participação pública e análise de possíveis alternativas, que tem por objecto a recolha de informação, identificação e previsão dos efeitos ambientais de determinados projectos, bem como a identificação e proposta de medidas que evitem, minimizem ou compensem esses efeitos, tendo em vista uma decisão sobre a viabilidade da execução de tais projectos e respectiva pós-avaliação”. Deste modo, a AIA constitui “uma forma privilegiada de promover o desenvolvimento sustentável, pela gestão equilibrada dos recursos naturais, assegurando a protecção da qualidade do ambiente e, assim, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida do Homem” (Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio).

O processo de AIA compreende:

- A elaboração de um Estudo de Impacte Ambiental (EIA), da responsabilidade do proponente;
- A condução de um processo administrativo da responsabilidade do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional (MAOTDR).





Um Estudo de Impacte Ambiental (EIA) consiste num documento elaborado pelo ou a mando do proponente, no âmbito do procedimento de AIA. Este estudo base contém uma descrição sumária do projecto, a identificação e avaliação dos impactes prováveis, sejam eles positivos ou 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.

Os EIA deverão ser elaborados para um determinado empreendimento, a fim de se proceder à sua prévia Avaliação Ambiental e decisão do seu licenciamento. Para tal, o EIA terá como principais objectivos:

- Inventariar, caracterizar e avaliar os impactes e riscos que resultam da laboração de um projecto, tal como identificar as principais restrições que resultam a nível ambiental;
- Sugerir e apontar as medidas consideradas como relevantes para o devido enquadramento ambiental do projecto;
- Conciliar o projecto e o programa de trabalhos com os resultados e conclusões do Estudo de Impacte Ambiental.

Este EIA foi realizado para a empresa **GRAVALIMA – GRANITOS DO VALE DO LIMA, LDA.**, sediada em Ponte de Lima. O principal objectivo do documento é a análise de um Projecto de Execução com vista ao licenciamento de uma pedreira de Xisto, não titulada por licença (mas que se encontra com uma licença provisória de 1 ano, enquadrado pelo artº 5º do Decreto Lei nº340/270 de 12 de Outubro), tendo por base as suas características de construção, exploração e encerramento, bem como a caracterização da situação de referência da zona em causa e a análise de potenciais impactes ambientais negativos que possam ser impeditivos ao licenciamento do empreendimento. Nos terrenos que se pretendem licenciar como pedreira, encontra-se em funcionamento de uma unidade fabril que, a jusante, está dependente dos trabalhos de extracção, o que em termos sócio-económicos evidencia a necessidade de enquadrar e licenciar a exploração da pedreira, sob pena de colocar em causa os postos de trabalho afectos a ambas as actividades.

Deste modo, espera-se que o presente documento seja suficientemente esclarecedor em todas as suas vertentes para que os decisores e público em geral possam analisar as pretensões que o proponente ambiciona para toda a vida útil da pedreira e quais as medidas de minimização que se compromete introduzir, caso se tornem necessárias, como e onde. Para que estes objectivos sejam alcançados efectuou-se uma caracterização da situação de



referência da zona em causa, analisaram-se os potenciais impactes ambientais negativos e positivos que advenham directamente da actividade da pedreira ao longo da vida útil desta (e que possam de algum modo vir a desequilibrar o meio ambiente onde esta pedreira se insere), e que venham a ser impeditivos ao licenciamento do empreendimento.

## 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 n.º 270/2001, de 6 de Outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro, a **Direcção Regional da Economia do Norte (DRE-N)**.

### b) Autoridade de AIA

A autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) é a **Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N)**, 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 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.

### d) Identificação do Proponente

O proponente tem a denominação social de **GRAVALIMA – GRANITOS DO VALE DO LIMA, LDA.**, com sede em Arcozelo, Ponte de Lima. Os números de telefone e fax são 258 753 337 e 258 944 195, respectivamente.

### e) Identificação do projecto

O objectivo deste estudo centra-se no facto da empresa GRAVALIMA – GRANITOS DO VALE DO LIMA, LDA. pretender licenciar, junto da Direcção Regional da Economia do Norte, a actividade extractiva da pedreira que explora, de acordo com a actual lei vigente, e que se



encontra com licença provisória de 1 ano, atribuída de acordo com o artigo 5º do Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro, (que termina a 20 de Março do presente ano).

O presente projecto é sujeito a AIA uma vez que a área da pedreira é superior a 50.000 m<sup>2</sup> e para além disso, no raio de 1km existem outras pedreiras cuja área total somada ultrapassa os 50.000 m<sup>2</sup>, e cuja produção total das pedreiras é superior a 150.000 ton/ano – de acordo com o disposto no n.º 2 do Anexo II do Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de Maio (repblicado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005 de 8 de Novembro), Ponto 2 – Indústria extractiva.

### 1.1.1. FICHA TÉCNICA DO PROJECTO

**Enquadramento Legal da ficha técnica:** Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de Maio, republicado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005 de 8 de Novembro (Ponto 13 do anexo II).

De acordo com o novo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro, é necessário enquadrar a pedreira numa classe. Deste modo, apresentam-se seguidamente as principais características da Pedreira “Formigoso”, pertencente à classe 2.

<i>Explorador</i>	Gravalima- Granitos do Vale do Lima, Lda
<i>Proprietário do Terreno</i>	Gravalima- Granitos do Vale do Lima, Lda
<i>Entidade Licenciadora</i>	DRE Norte
<i>Matéria-prima explorada</i>	Xisto ornamental
<i>Classe da pedreira (segundo o art. 10º A do DL nº 340/2007, de 12 de Outubro)</i>	2
<b>Situação actual/prevista</b>	
<i>Área a licenciar</i>	50.321,50 m <sup>2</sup>
<i>Área não intervencionada</i>	34.471,50 m <sup>2</sup>
<i>Área intervencionada</i>	15.850 m <sup>2</sup>
<i>Área recuperada</i>	0 m <sup>2</sup>
<i>Produção/Volume Total Expectável</i>	16.325 m <sup>3</sup>
<i>Volume já explorado</i>	3.600 m <sup>3</sup>
<i>Taxa de aproveitamento</i>	50%
<i>Profundidade de escavações (diferença de cotas topográficas intervencionadas)</i>	15 m no final
<i>N.ºTrabalhadores afectos à actividade extractiva</i>	2
<i>Tempo de vida útil total da pedreira (do projecto)</i>	27 anos
<i>Existência de algum tipo de licenciamento</i>	Não
<i>Antecedentes</i>	Licença provisória de 1 ano - art.º 5 do Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro
<i>Enquadramento com os instrumentos de gestão territorial</i>	<b>Carta de Ordenamento:</b> Espaço Não Urbano – Área predominantemente florestal de produção condicionada <b>Carta de Condicionantes:</b> Reserva Ecológica Nacional, Baldios sujeitos a Regime Florestal, Baldios administrados pelas Juntas de Freguesia e Associações de Compartes
<i>Condicionantes</i>	Sim – Reserva Ecológica Nacional
<i>Área Sensível</i>	Não



## 1.2. METODOLOGIA DO EIA

A metodologia adoptada na abordagem de cada uma das vertentes analisadas passou pela consideração dos seguintes pontos:

- ✘ Descrição detalhada do projecto e das suas características funcionais, nomeadamente as fases de construção, exploração (ou funcionamento) e encerramento;
- ✘ Caracterização da situação de referência (estado actual da qualidade do ambiente na área de influência do projecto no espaço temporal prévio ao respectivo licenciamento), através de uma análise de comparação de outras pedreiras semelhantes, já em plena actividade, o que irá permitir efectuar uma determinação dos descritores ambientais mais afectados pelo licenciamento e início de actividade desta pedreira, em concreto;
- ✘ Projectão da evolução futura pós licenciamento e início de funcionamento da pedreira “Formigoso”;
- ✘ Identificação e caracterização dos potenciais impactes positivos e negativos decorrentes do projecto durante a sua vida útil;
- ✘ Avaliação/comparação desses mesmos impactes, tendo por base a situação de referência;
- ✘ Avaliação global de impactes - proposta de medidas de minimização para os impactes previstos/identificados;
- ✘ Monitorização - apresentação de um plano de monitorização, que incidirá em alguns dos descritores analisados, de modo a minimizar os impactes expectáveis e assim traçar medidas de actuação para uma correcta gestão ambiental da área.

De um modo sucinto, procede-se a uma descrição detalhada do projecto e das suas características funcionais, à caracterização do estado actual da qualidade do ambiente (situação de referência), à projecção da sua evolução futura, à predição e avaliação dos impactes positivos e negativos e proposta das correspondentes medidas minimizadoras de impactes negativos sobre o meio ambiente e finalmente, à avaliação global de impactes.

Em volume separado, conforme exigido pela legislação, elaborou-se o Resumo Não Técnico (RNT) do EIA, para consulta do público em geral.

O esquema seguinte apresenta, de uma forma que pretende ser simples e clara, a metodologia seguida neste estudo:



Figura 1.2.1 – Metodologia adoptada na elaboração do EIA.

### Definição das Acções do Projecto

Com base na informação fornecida pelo proponente (GRAVALIMA - GRANITOS DO VALE DO LIMA, LDA.), foram definidas e caracterizadas, de um modo geral, as principais acções do projecto, a incidir nas três fases em estudo (construção, exploração/funcionamento e encerramento), de forma a associar a cada acção os impactes esperados e sua caracterização, bem como as respectivas medidas de mitigação.

Estas acções foram estabelecidas segundo os conceitos e ocorrências normais no plano de construção, operação e encerramento do projecto em questão, tendo em vista as que frequentemente acarretam afectações, quer directas, quer indirectas e/ou induzidas, no meio envolvente.



### Análise de Relevância

A Análise de Relevância corresponde, na sua abordagem inicial, à fase de “Scoping”, na qual, com base nas acções de projecto definidas e na caracterização preliminar da situação de referência, se procedeu a um breve levantamento dos descritores ambientais potencialmente mais afectados, quer resultantes directamente da implantação do projecto, quer indirectamente através da afectação de outros descritores ou factores.

Esta análise estendeu-se ao longo de todo o estudo de forma interactiva (não existindo por isso um capítulo específico para este ponto), de tal modo que se procedeu, sempre que justificável, à redefinição dos aspectos cuja análise se considerou significativa de acordo com a informação que foi sintetizada. Ou seja, a análise de relevância permite atingir, de forma correcta, o nível adequado de abordagem técnica necessária à análise de cada descritor considerado.

### Caracterização da Situação de Referência

Esta fase do EIA tem como finalidade caracterizar e seleccionar os principais descritores biofísicos, sócio-económicos e culturais identificados e de influência mais directa em toda a zona de inserção do projecto. Para tal, foi efectuado um levantamento preliminar da informação existente e disponível, sobre o ambiente da região e sobre o projecto, nomeadamente em bibliografia existente, em documentação disponibilizada pela autarquia, em visitas ao local.

Com base nesta informação preliminar e atendendo à caracterização das acções de projecto, procedeu-se a uma análise de relevância preliminar, de modo a determinar quais os descritores cuja potencial afectação justifica uma análise mais pormenorizada. Sobre estes descritores procedeu-se, de forma reactiva, ao aprofundamento da sua caracterização da situação actual.

### Identificação e Caracterização de Impactes

A finalidade desta etapa é proceder à identificação e caracterização dos impactes positivos e negativos resultantes da implementação do projecto. A metodologia adoptada teve em consideração o tipo de factores que, em cada uma das fases do projecto, é responsável pela ocorrência dos impactes identificados. Deste modo, tendo em conta as características do projecto, a identificação e caracterização dos impactes ambientais foi diferenciada em *fase de construção, fase de exploração/funcionamento e fase de encerramento*.



### Avaliação de Impactes

Nesta etapa serão avaliados os impactes através da definição de limiares que permitam a sua avaliação. Estas categorias relativas resultam da análise dos peritos sectoriais e da comparação com valores disponíveis na literatura (quando disponíveis), obtendo-se assim uma relação entre os valores reais e esta categorização de impactes passíveis de afectarem significativamente a qualidade do ambiente e/ou da vida.

Esta avaliação permite classificar os impactes, em diferentes tipologias como:

- Natureza do impacte (adverso/benéfico);
- Fase de ocorrência do impacte (construção, exploração ou funcionamento, encerramento);
- Carácter do impacte (temporário/ permanente);
- Tipo de impacte (Directo/Indirecto).

### Medidas de Minimização

Para os impactes negativos de maior magnitude, identificar-se-ão possíveis acções minimizadoras, mitigadoras ou compensatórias. Em qualquer dos casos, estes impactes identificados deverão ser devidamente ponderados, para uma implementação de medidas preventivas adequadas, que garanta níveis de impacte reduzidos, ou mesmo nulos, e para que se atinjam limiares aceitáveis, em qualquer uma das três fases da actividade em questão.

### Apresentação de Resultados

O EIA é constituído por dois volumes separados:

- Resumo não Técnico;
- Relatório de EIA.

Para além do presente EIA (e respectivo RNT) será ainda entregue o Plano de Lavra (PL) e o Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), que no seu conjunto constituem o Plano de Pedreira (PP), para o cumprimento do Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro.



### 1.3. EQUIPA TÉCNICA E PERÍODO DE EXECUÇÃO

O presente EIA decorreu nos meses de Outubro de 2009 a Março de 2010, tendo sido constituída a seguinte equipa técnica para a sua elaboração:

<i>Técnico</i>	<i>Qualificação Profissional</i>	<i>Descriptor elaborado</i>
<b>Natália Saúde</b>	Técnica de Ambiente*	Coordenação
<b>Ana Machuco</b>	Licenciada em Ciências do Ambiente	Fauna, Ambiente Acústico e Qualidade do Ar
<b>Ana Magalhães</b>	Licenciada em Engenharia de Minas	Plano de Lavra
<b>António Pliz</b>	Licenciado em Arquitectura Paisagística	Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística; Análise e Descrição Paisagística
<b>Filomena Dores</b>	Licenciada em Engenharia de Minas	Descrição do Projecto, Geologia e Plano de Lavra
<b>Mónica Mendes</b>	Licenciada em Engenharia do Ambiente	Topografia e Sismicidade; Clima e Meteorologia; Meio Hídrico; Gestão de Resíduos; Aspectos Socioeconómicos; Rede Viária; Resumo Não Técnico
<b>Nuno Bonito</b>	Licenciado em Engenharia Biofísica	Solos e Capacidade de Uso, Vegetação e Flora; Ordenamento do Território
<b>Liseta Cochicho</b>	--	Edição de Texto
<b>ZEPHYROS</b> , Investigação, Conservação, Restauro em Arqueologia, Lda.	Património Arquitectónico e Arqueológico	
<b>CTCV</b> , Centro Tecnológico da Cerâmica e Vidro.	Medições de Poeiras Pm <sub>10</sub>	

\* 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).





## **2. OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO DE EIA**

### **2.1. DESCRIÇÃO DOS OBJECTIVOS E DA NECESSIDADE DO PROJECTO**

Alguns dos objectivos do presente projecto referente à Pedreira “Formigoso” são:

- Licenciar a pedreira de acordo com a legislação em vigor, de forma a regularizar a situação actual de extracção da pedreira, que se encontra a laborar com uma licença provisória (de acordo com o art. 5º do Decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro);
- Permitir a produção de riqueza para o concelho, a manutenção dos postos de trabalho criados com a actual laboração da pedreira e, da Fábrica localizada a jusante, e consequentemente, contribuir para o desenvolvimento sustentável das freguesias de Arcozelo e de Moreira do Lima e, de um modo geral, do concelho de Ponte de Lima;
- Optimizar factores cruciais, tais como a estabilidade e a segurança da exploração;
- Optimizar as reservas exploráveis do recurso geológico existente, de forma a continuar a colocar o xisto no mercado;
- Melhorar as condições de qualidade e segurança dos trabalhos mineiros, pelo que os trabalhadores virão a trabalhar em pedreiras melhor estruturadas, em zonas normalmente mais afastadas dos taludes da escavação, diminuindo o factor de risco causado pela queda ou deslizamento não previsível de qualquer massa fracturada ou solta;
- Compatibilizar a valorização do recurso geológico com as questões ambientais, tendo sempre em consideração as particularidades do local e a melhor recuperação ambiental e paisagística possível, numa zona já afectada pela actividade extractiva, em grande escala.

Em particular, o último objectivo será alcançado, com a implementação das medidas de minimização propostas neste EIA e o desenvolvimento da exploração da pedreira de forma concordante com o Plano de Lavra e com o Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP).

Verificando-se um ligeiro acréscimo da taxa de desemprego junto da população residente do concelho de Ponte de Lima, de 1991 para 2001 (segundo os CENSOS 2001), o licenciamento deste projecto para continuação da extracção de xisto na Pedreira “Formigoso” proporcionará a manutenção no número de postos de trabalho actualmente existentes, tanto directos (2 na pedreira) como indirectos (só na fábrica da mesma empresa



encontram-se 28 trabalhadores). Possivelmente, poderá ser necessária a criação de mais emprego, caso se verifique a sua necessidade, o que irá acarretar, do ponto de vista sócio-económico, diversos benefícios não só para o concelho, mas também para toda a região envolvente.

Por outro lado, toda a dinâmica industrial que uma estrutura deste tipo origina será sempre um importante foco de desenvolvimento local e regional, partindo do pressuposto que o proponente se compromete em cumprir as medidas minimizadoras preconizadas no presente estudo, de forma harmoniosa com o ambiente.

Além do mais, as facilidades permitidas pela rede viária local existente (tal como a proximidade às auto-estradas A3 e A27) possibilitam um eficiente e rápido escoamento dos produtos finais, o que funciona sempre como importante catalisador para a evolução do tecido industrial da região.

## **2.2. ANTECEDENTES DO PROJECTO E SITUAÇÃO ACTUAL**

Presentemente, a pedreira “Formigoso” possui licença provisória, atribuída pelo artº 5º do Decreto-Lei nº340/2007 de 12 de Outubro.

Em termos processuais, a empresa em 2005, fez o pedido de Declaração de Interesse Público Municipal à Câmara Municipal de Ponte de Lima. A 9 de Novembro de 2007, a Assembleia Municipal de Ponte de Lima declarou o seu “...*Interesse Público Municipal para os Terrenos de Exploração de Granitos de Arcozelo, que corresponde à área ocupada pela actividade extractiva e de transformação da Gravalima, Lda*”.

A 22 de Fevereiro de 2008 foi efectuado o pedido de licenciamento ao abrigo do artigo 5º, Decreto-Lei n.º 340/2007 de 12 de Outubro – para regularização da situação da pedreira. Foi feita a vistoria ao local no dia 19 de Março de 2009, pelo grupo de trabalho constituído para o efeito, que deliberou uma decisão favorável condicionada.

Assim, a 20/03/2009 foi atribuída uma licença provisória com o prazo máximo de 1 ano, devido à decisão favorável condicionada emitida pelo grupo de trabalho de acordo com os n.ºs 7 e 8 do art. 5º do Decreto-Lei n.º 340/2007 de 12 de Outubro. O grupo de trabalho referiu que deveriam ser cumpridas as seguintes condições:

- Reconhecimento do interesse público da pedreira por parte da C. M. de Ponte de Lima para a totalidade da área do projecto;



- Obrigatoriedade de obtenção de parecer prévio favorável a emitir por parte da Direcção Geral de Recursos Florestais uma vez que a pretensão se situa em terrenos baldios sujeitos ao regime florestal;
- Apresentação de Estudo de Impacte Ambiental da pedreira tendo em vista o disposto no n.º 2 do Anexo II do Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de Maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005 de 8 de Novembro, uma vez que:
  - A área da pedreira é superior a 5 ha;
  - No raio de 1km existem outras pedreiras cuja área total somada ultrapassa os 5 ha;
  - A produção total das pedreiras é superior a 150.000 ton/ano;
  - Deverá ser conjugado com o disposto no n.º 7 do art.5 do Decreto-lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro.

É neste enquadramento que surge a elaboração do presente Estudo de Impacte Ambiental e a instrução do correspondente processo de Avaliação de Impacte Ambiental.

A pedreira possui como explorador a empresa "GRAVALIMA – GRANITOS DO VALE DO LIMA, LDA.", que pretende regularizar a extracção de matéria-prima para a indústria de transformação de rochas ornamentais, nomeadamente xisto ornamental, para posteriormente ser comercializado no mercado nacional e internacional (com forte incidência em Espanha).

A empresa "GRAVALIMA – GRANITOS DO VALE DO LIMA, LDA. " pertence ao grupo empresarial GRANIFINAS, LDA., proprietária de outras pedreiras inseridas no núcleo de extracção na encosta de Pedras Finas, situado próximo da área da pedreira "Formigoso".

A Gravalima, Lda. possui ainda uma unidade industrial de transformação de pedra, onde transforma granito proveniente das outras pedreiras do grupo e também a pedra extraída na pedreira "Formigoso", para utilização, entre outros produtos, em casas de pedra pré-fabricadas/móveis. Esta inovação de produto permitiu e permite à empresa um elevado reconhecimento a nível internacional tendo sido inclusivamente publicados artigos em jornais internacionais, dado o interesse suscitado.

A intenção da empresa proponente em continuar a exploração neste local prende-se fundamentalmente com a viabilidade económica e geológica e a grande favorabilidade da área para a extracção de rocha ornamental, nomeadamente xisto, actualmente com grande procura no mercado, bem como a proximidade com as outras pedreiras de granito.



O licenciamento da pedreira “Formigoso” irá condicionar a continuidade da empresa neste local, comprometendo a sua sustentabilidade sócio-económica e consequentemente a manutenção dos postos de trabalho actualmente existentes.

### **2.3. CARACTERIZAÇÃO DOS MERCADOS DO PROJECTO**

Em termos do mercado usualmente relacionado com a Pedra Natural, o xisto ornamental tem utilização na construção civil (veja-se o exemplo da empresa proponente que conjuga o uso do xisto na elaboração de casas pré-fabricadas em pedra). O xisto que não apresenta qualidade ornamental é encaminhado para a produção de inertes de diversas granulometrias.

A matéria-prima extraída é destinada essencialmente ao mercado local e regional, mas também internacional, essencialmente para França e Espanha.

### **2.4. BENEFÍCIOS E CUSTOS DO PROJECTO PARA A COMUNIDADE LOCAL**

De um modo geral, a região do Minho conheceu, ao longo do tempo, significativa evolução demográfica, social e económica a qual, contudo, se mostra claramente insuficiente para contrariar as dinâmicas de envelhecimento populacional e de desertificação humana.

A desertificação humana, o despovoamento dos pequenos aglomerados rurais e a lenta, mas indiscutível, concentração da população nas sedes dos concelhos, traduzem uma significativa transformação das formas de ocupação e estruturação do território nesta região, o que tenderá a agravar alguns dos principais problemas com que se debate e, em simultâneo, abre novas oportunidades e coloca novos desafios.

A baixa densidade e a insuficiente massa crítica empurram a região do Minho para uma condição cada vez mais periférica num espaço nacional e europeu marcado pelas forças centrífugas da litoralização e da metropolização, enquanto as assimetrias internas, matéria de desenvolvimento económico e social, se acentuam, as desigualdades territoriais no acesso a bens e serviços públicos essenciais aumentam e a já baixa capacidade de mobilização dos recursos e das energias necessárias ao desenvolvimento da região diminui.

As autarquias locais têm procurado ultrapassar as evidentes limitações através de uma diversificação das intervenções, dando relevo à qualificação ambiental e urbana, à promoção das iniciativas de desenvolvimento local, à criação de emprego, à valorização dos



recursos locais, à dinamização das actividades económicas e à atracção de empresas e de investimentos privados (*Fonte: Resolução do Conselho de Ministros n.º 124/2003 de 28 de Agosto*).

Os recursos minerais não metálicos, as rochas e os minerais industriais, constituem um sector importante da económica nacional devido aos volumes produzidos e ao número dos trabalhadores envolvidos. A exportação das rochas ornamentais portuguesas tem vindo a aumentar progressivamente. Esta é uma actividade industrial muito dinâmica que tem vindo a modernizar-se progressivamente contribuindo para aumentar os níveis de produção, de qualidade e a competitividade das empresas.

O grande volume de recursos geológicos explorados na região de Ponte de Lima corresponde à extracção de rochas e massas rochosas graníticas, para fins ornamentais, produção de inertes e outros materiais de construção civil, onde o granito predomina. Porém, existem outros recursos explorados, como o xisto que se pretende extrair na pedreira “Formigoso”, que será igualmente utilizado com fins ornamentais na construção civil (especificamente na construção de casas pré-fabricadas, pretendendo a conjugação com o granito ornamental).

Constituído este cenário para a região do Minho, mas patente também no concelho de Ponte de Lima (*de acordo com uma pré-análise efectuada à sócio-economia local, e que será aprofundada no capítulo próprio*), em termos sócio-económicos, existem claros benefícios em que a pedreira “Formigoso” seja licenciada, não só para a comunidade local, mas também regional e nacional.

Veja-se o seguinte:

1. A capacidade do uso dos solos nesta zona envolvente à pedreira em estudo é relativamente baixa, pelo que os solos possuem capacidades condicionadas para a agricultura, sendo preferencial o uso florestal, ou outro que beneficie a área em termos sócio-económicos. Daí a necessidade de dinamização da sócio-economia local, que passa pela atribuição de um novo uso a estas terras, fundamentalmente na envolvente da área da pedreira – sendo vantajoso o uso extractivo ao uso florestal.
2. Verifica-se a ocorrência de importantes quantidades de xisto, com óptimas características ornamentais, para o fim que a empresa pretende, que irá utilizada na mesma empresa, na construção das casas pré-fabricadas que sustentam a actividade e economia da empresa. Além do mais, a dinamização da empresa Gravalima, Lda. potencia a diversificação e fortalecimento da base económica local e até mesmo regional.



3. Junto à pedreira “Formigoso” foi localizada a unidade fabril, da mesma empresa (que utiliza o xisto extraído (após transformado na unidade fabril) na incorporação do produto final que comercializa (casas pré-fabricadas revestidas com/e xisto e granito), ao mesmo tempo encontra-se relativamente próxima do núcleo de extracção Serra de Antelas, onde mais de uma dezena de industriais procedem à extracção de granito amarelo para fins ornamentais (o granito “Pedras Finas”). Desta forma, não há alteração à ocupação e uso do solo no local, onde já existem imensas características industriais.

De facto, o local de estudo, trata-se de uma zona serrana bastante intervencionada pela indústria extractiva, o que comprova a existência e potencialidade de extracção do granito ornamental “Pedras Finas”, em quantidade e qualidade – para além da presença de jazidas de xisto, para fins ornamentais, igualmente importantes, que a empresa proponente pretende extrair na pedreira “Formigoso”.

É importante realçar que o funcionamento destas duas estruturas (Pedreira e Fábrica) está directamente relacionado, para além do espaço físico que ocupam ser o mesmo, estando a existência e funcionamento da fábrica condicionando pela existência da pedreira, independentemente da matéria-prima poder ser transportada de outros locais, o factor distância condiciona de forma marcante a viabilidade desta estrutura industrial.

Assim, de um modo geral, esta actividade revela-se muito importante para o concelho de Ponte de Lima, tanto ao nível dos postos de trabalho criados (uma vez que grande parte dos trabalhadores são oriundos das freguesias do concelho em causa) como para a dinamização do próprio mercado da rocha ornamental, tanto a nível nacional como internacional.

Em grande parte, são estas pedreiras que mantêm o município de Ponte de Lima vivo e com uma actividade socio-económica dinâmica, contribuindo, a par com outras actividades para o impedimento do êxodo rural numa zona tão carenciada como é esta.

## **2.5. EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DO AMBIENTE NA AUSÊNCIA DO PROJECTO – ALTERNATIVA ZERO**

O objectivo principal deste capítulo é fazer uma análise da situação actual da área em estudo e também da sua envolvente, de forma a prever a evolução do local em caso do projecto não se concretizar – ou seja, trata-se de fazer uma breve caracterização da chamada “alternativa zero”.



Partindo do pressuposto da não execução do projecto, a consequência mais óbvia ocorrerá ao nível da socioeconomia, uma vez que nos descritores biofísicos não se perspectivam alterações muito significativas à situação actual (uma vez que a pedreira já existe no local) – devido principalmente ao facto de esta ser uma área onde “co-habitam” outras indústrias extractivas (nas Serras de Antelas e do Formigoso).

Efectivamente, o licenciamento da pedreira “Formigoso”, para que esta possa continuar em actividade, por mais 27 anos, é crucial para as freguesias de Arcozelo e de Moreira do Lima, na medida em que potencia a sócio-economia local, com o escoamento e venda do produto final (de xisto ornamental) e o inerente número de postos de trabalho, associados não só a esta pedreira, como também às indústrias a jusante, que irão utilizar este produto proveniente da “Formigoso” – como a própria fábrica da Gravalima.

Assim, estão criadas as condições para a continuação da actividade da empresa GRAVALIMA, LDA., que tendo neste local a conjugação da actividade extractiva com a transformadora, pelo que a fábrica depende directamente da laboração da pedreira “Formigoso” para utilizar o xisto extraído na elaboração dos seus produtos finais. Efectivamente, o funcionamento da fábrica está condicionando pela existência da pedreira, independentemente de parte do xisto poder ser transportado de outros locais, pelo que o factor distância condiciona de forma marcante a viabilidade desta estrutura industrial.

Deste modo, será possível manter os postos de trabalho já existentes junto da população local, derivados de todo o complexo industrial da Gravalima, Lda – que detém presentemente 28 postos de trabalho só na zona da área da pedreira “Formigoso”.

Caso o mercado proporcione, a empresa necessitará evoluir de forma a responder às necessidades de mercado, pelo que poderá ser equacionada a hipótese de criar mais emprego para os trabalhadores locais, potenciando ainda mais a possível fixação de residência dos habitantes (principalmente das freguesias em causa – Arcozelo e Moreira do Lima. Além disso, o licenciamento da área actual da pedreira possibilitará a continuidade da empresa no mercado nacional e internacional no que se refere à comercialização das rochas ornamentais.

Refira-se ainda que o licenciamento da pedreira irá obviamente trazer mais benefícios no que se refere à diversificação e fortalecimento da base económica local, nomeadamente no que diz respeito a outras diversas actividades noutros sectores como comércio, 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 “Formigoso” é utilizado (além da fábrica pertencente à mesma empresa).



Além do mais, a área em estudo encontra-se numa boa localização estratégica no contexto regional para o escoamento do produto final por todo o país, mas também a nível internacional, devido à proximidade e existência de excelentes estradas e auto-estradas que permitem a ligação a Espanha e, como tal, de um modo geral, a toda a Europa.

Obviamente, haverá um maior crescimento económico a nível nacional no sector da Pedra Natural, permitindo também dar a conhecer este recurso mineral nacional fora das fronteiras nacionais.

A inviabilização deste projecto não permitirá a beneficiação na exploração de potenciais reservas de xisto que de facto existem no local e poderão ser extraídas com o licenciamento da pedreira. Consequentemente, a pedreira irá encerrar, inviabilizando a extracção deste recurso natural com excelentes potencialidades económicas, e eliminando os actuais postos de trabalho existente, vindo a condicionar também desde logo a existência da estrutura fabril.

Assim, a sócio-economia local para além de vir a ser fracamente potenciada no futuro, poderá sofrer impactes significativos, uma vez que as influências negativas a montante da extracção – directas ao nível da unidade transformadora e indirectas nas actividades relacionadas – irão fazer-se sentir de forma acentuada.

## **2.6. ENQUADRAMENTO DO PROJECTO COM OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL EM VIGOR**

No que se refere ao ordenamento do local definido pelo Plano Director Municipal (PDM) de Ponte de Lima actualmente em vigor, a Pedreira “Formigoso” situa-se em terrenos classificados como Baldios sujeitos a Regime Florestal, Baldios administrados pelas Juntas de Freguesia e Associações de Compartes, e Reserva Ecológica Nacional (Carta de Condicionantes) e como Espaço Não Urbano – Área predominantemente florestal de produção condicionada (Carta de Ordenamento).



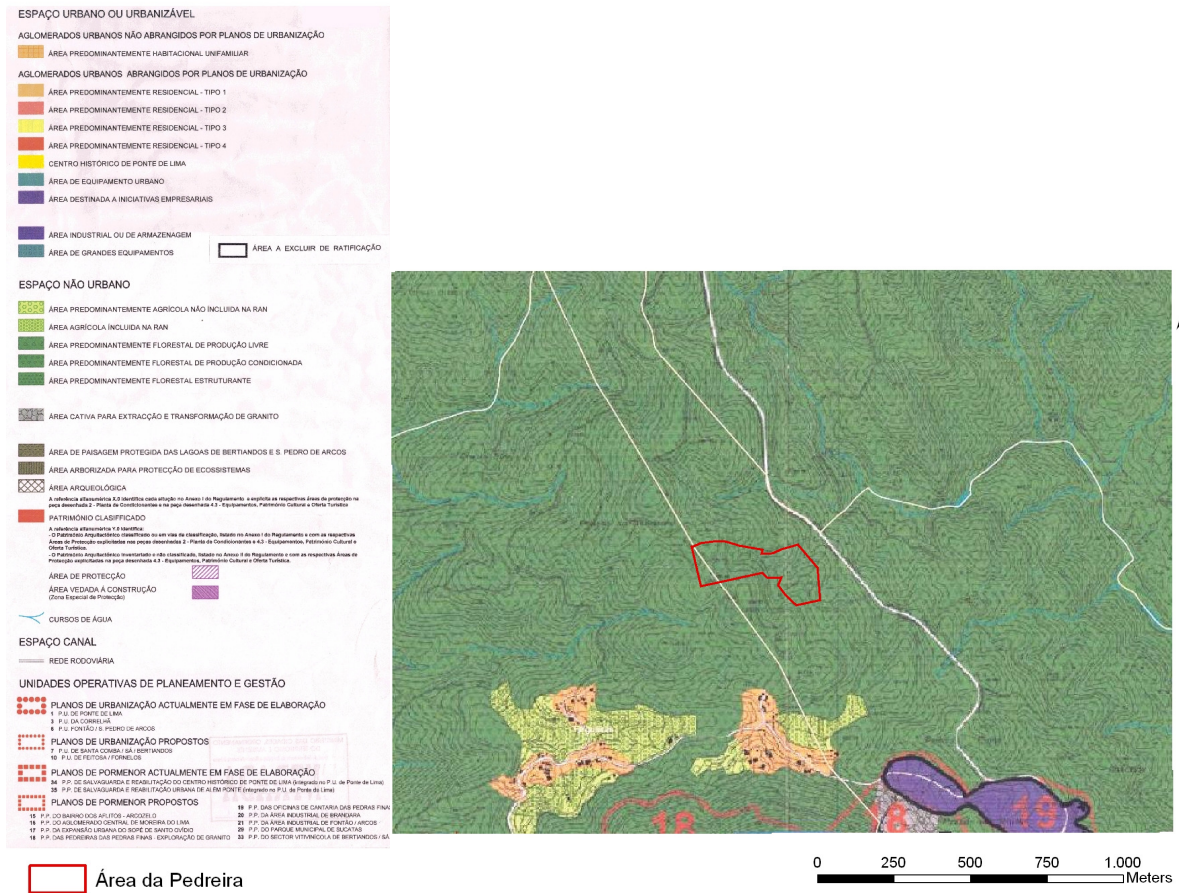
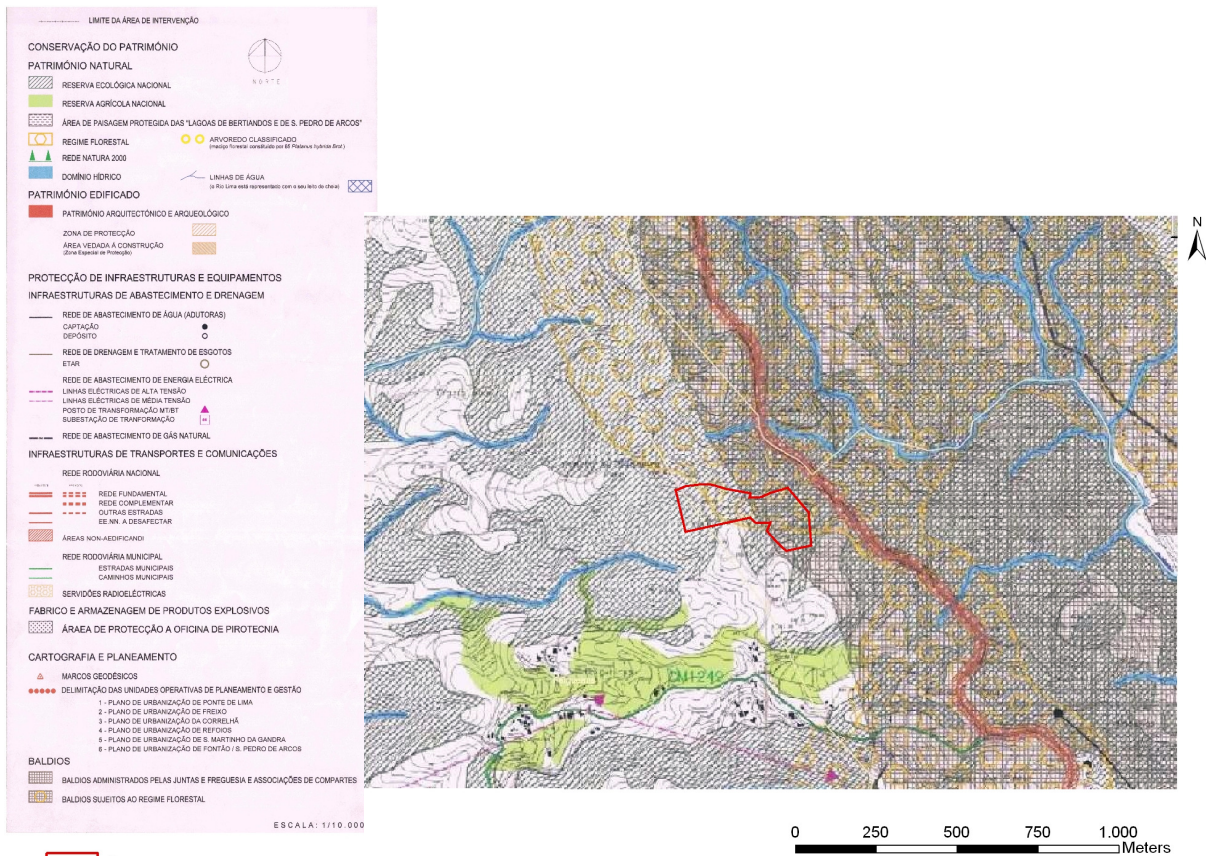


Figura 2.6.1 – Excerto da Carta de Ordenamento do concelho de Ponte de Lima (Fonte: PDM de Ponte de Lima).



Área da Pedreira

Figura 2.6.2 – Excerto da Carta de Condicionantes do concelho de Ponte de Lima (Fonte: PDM de Ponte de Lima).

## 2.7. DESCRIÇÃO DA CATEGORIA/TIPOLOGIA DO PROJECTO

Como já mencionado anteriormente, segundo o novo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro, art. 10º-A (que republicou o anterior Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro), a pedreira “Formigoso” pertencerá à **classe 2**, uma vez que se trata de uma pedreira a céu aberto com menos de 25 ha (neste caso de 5,03ha), e cuja profundidade das escavações ultrapassará os 10m (sendo esta estimada em 15m).



### 3. DESCRIÇÃO DO PROJECTO

#### 3.1. INTRODUÇÃO

Os terrenos da pedra localizam-se na região Norte, distrito de Viana do Castelo, Concelho de Ponte de Lima, englobando duas freguesias – Moreira do Lima e Arcozelo (Figura 3.1.1), numa área onde a intervenção humana já se torna bastante significativa, devido à existência de várias pedreiras de extracção de Pedra Natural em laboração.



Figura 3.1.1 – Enquadramento regional do concelho de Ponte de Lima e da freguesia de Arcozelo (sem escala).



De um modo global, estão registadas 65 pedreiras na base de dados do INETI no concelho de Ponte de Lima, das quais 38 estão activas, o que representa um valor de 1,06% de pedreiras activas no panorama nacional – as restantes 27 pedreiras encontram-se em baixa de exploração.

### 3.1.1. LOCALIZAÇÃO

A área que se pretende licenciar para a pedreira “Formigoso” localiza-se no lugar de Formigoso, Barro Vermelho, nas freguesias de Arcozelo e Moreira do Lima, concelho de Ponte de Lima, Distrito de Viana do Castelo.

Os terrenos onde se localiza a área em estudo são em parte propriedade da empresa e parte administrados pela Junta de Freguesia de Arcozelo.

Na figura 3.1.2 pode observar-se a localização da área sujeita ao presente EIA, num extracto da Carta Militar de Portugal n.º 28, respeitante a Ponte de Lima.

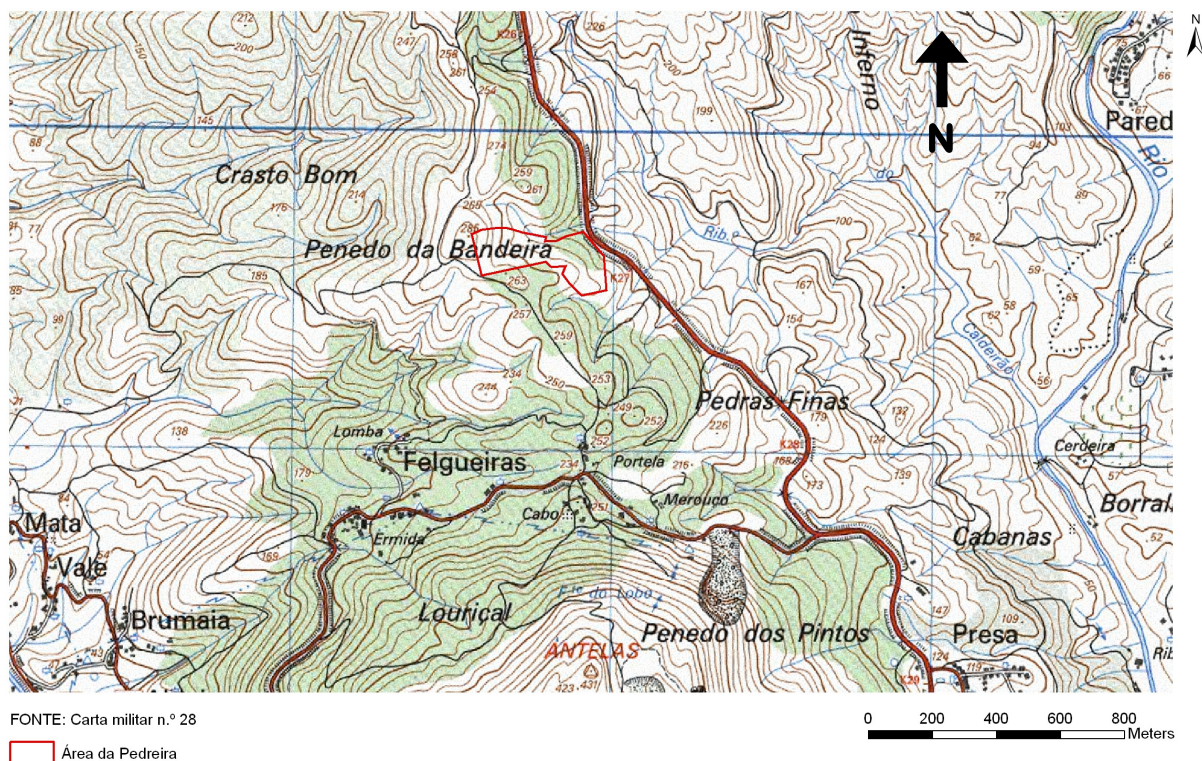


Figura 3.1.2 – Extracto da Carta Militar de Portugal n.º 28 com a localização da área em estudo.



As povoações mais próximas da pedra correspondem a Felgueiras, Brumaia e Presa, tal como visível na Figura 3.1.2.

### 3.1.2. ACESSIBILIDADES

O acesso à pedra “Formigoso” é efectuado pela Estrada Nacional EN201 e por um caminho público a cerca do Km 27 acede-se à área da empresa onde se encontra a área da pedra em estudo.

A proximidade de importantes vias de acesso como a A1, a A3, a A23 ou o IP6, conferem a esta pedra uma situação privilegiada no que diz respeito aos acessos e à expedição da produção. De facto, as facilidades permitidas pela rede viária existente possibilitam um eficiente e rápido escoamento dos produtos finais, contribuindo para a evolução do tecido industrial da região.



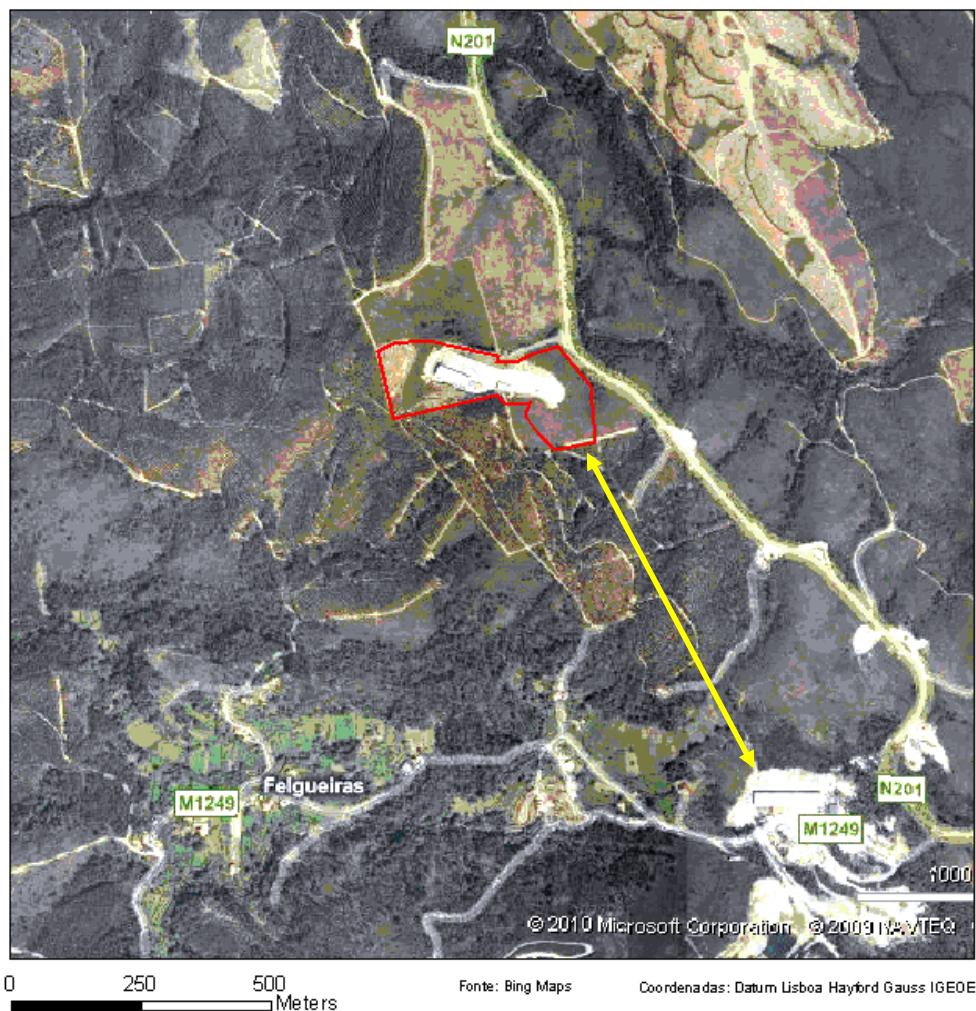
Figura 3.1.3 – Vias de acesso com a localização aproximada da Pedreira “Formigoso” (Fonte: <http://www.viamichelin.com>).

O acesso de viaturas e camiões está assegurado através dos acessos já existentes asfaltados, sendo que a circulação deverá ser feita de forma regrada no sentido de não trazer inconvenientes às populações atravessadas.



### 3.1.3. SITUAÇÃO ACTUAL

A área que se pretende licenciar, situa-se relativamente próxima de um importante núcleo extractivo, sendo a zona envolvente caracterizada pela forte presença da actividade extractiva. A figura seguinte ilustra a área na situação actual.



#### Legenda


 Limite Pedreira (50.321,5 m<sup>2</sup>)

Figura 3.1.4 – Enquadramento da área no núcleo extractivo (fonte: BingMaps).

No interior da área que se pretende licenciar para a actividade extractiva encontra-se um estabelecimento industrial de corte, serragem e polimento de rochas que foi alvo de pedido de regularização ao abrigo do artigo 69.º do DL 209/2008 de 29 de Outubro. Nesta unidade é feita a transformação quer do xisto proveniente desta pedreira, mas também de granito proveniente de uma outra unidade extractiva que o grupo explora, a cerca de 1 km, no



Monte Antelas. Esta unidade industrial será descrita no capítulo referente aos anexos da pedreira.

Fazem ainda parte da área que se pretende licenciar, várias áreas funcionais, de carga e de expedição do produto, parque de estacionamento, construções variadas, zonas ajardinadas e a área de extracção propriamente dita.

Esta encontra-se actualmente com 1 frente de exploração que, em alguns pontos atinge os 12 m divididos em dois patamares com cerca de 6 m de altura, numa área com cerca de 15 850 m<sup>2</sup>.

O desmonte continuará a ser efectuado a céu aberto, por degraus direitos de cima para baixo, dando continuidade aos trabalhos existentes, de acordo com as boas regras de execução da exploração preconizadas no artigo 44º do Decreto-Lei nº 270/2001 de 6 de Outubro, alterado e republicado pelo Decreto-lei nº 340/2007 de 12 de Outubro.

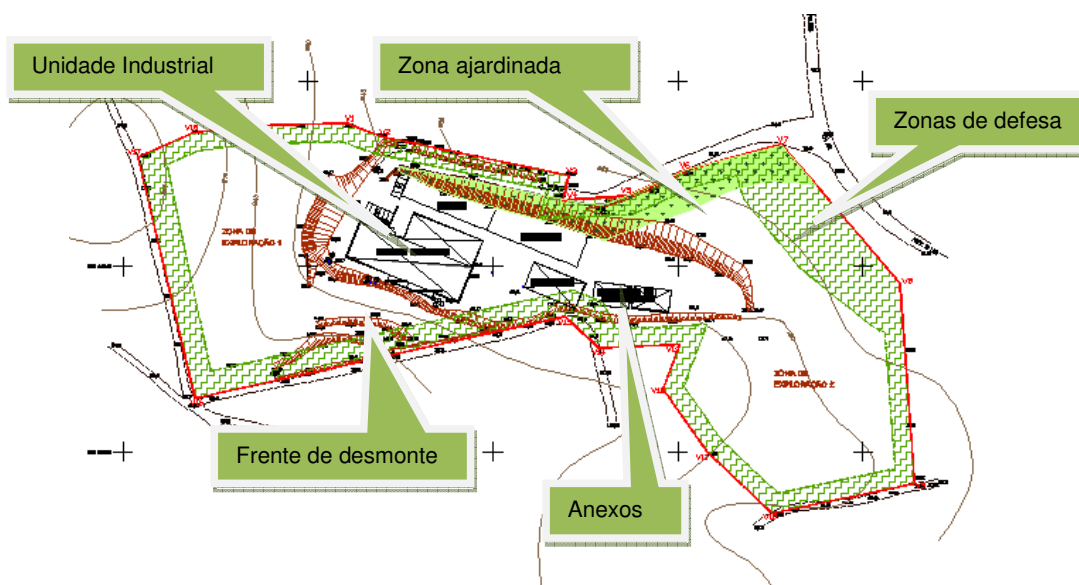


Figura 3.1.5 – Levantamento topográfico da área do projecto.

### 3.1.4. SITUAÇÃO PROJECTADA

A empresa pretende explorar a pedreira como foi referido anteriormente, de forma sazonal, uma vez que a procura para este tipo de materiais não permite uma extracção mais intensiva, contudo a empresa não pode ficar alheia a esta situação, e tendo em vista a rentabilização do investimento em equipamentos e máquinas de corte e transformação, pretende otimizar os recursos, trabalhando simultaneamente o xisto e o granito extraído na



outra unidade extractiva pertença da empresa proponente. Dada a sazonalidade prevista para a pedreira, preconiza-se que os recursos humanos sejam incorporados na unidade fabril na altura em que a pedreira esteja parada (procedimento que já se pratica actualmente).

A evolução da pedreira passará por 2 fases descritas ao longo deste documento, que englobam numa primeira abordagem, o alargamento e o desmonte da área de corta actualmente existente bem como o desenvolvimento em profundidade da exploração, até atingir a configuração projectada nas peças desenhadas, bem como a criação de áreas de aterro.

O avanço das frentes será realizado de forma faseada, em duas áreas designadas por Exploração 1 e Exploração 2, conforme indicado nas peças desenhadas, que se descreve nos capítulos seguintes prevendo-se no final da exploração, a recuperação das frentes inactivas à retaguarda.

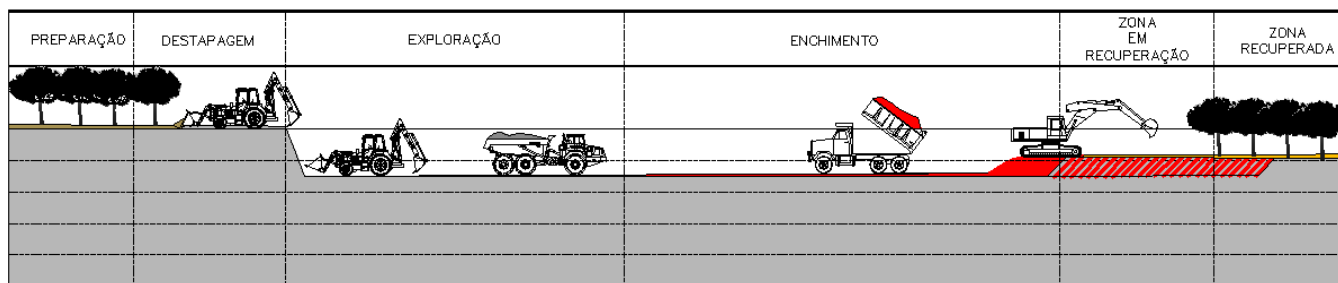


Figura 3.1.6. Esquema geral das fases de exploração/ recuperação.

Na tabela seguinte apresenta-se um resumo das áreas actuais e previstas para a pedreira, sendo que 31% da área que se pretende licenciar se encontra intervencionada.





Figura 3.1.7 – Gráfico com a proporção de espaços intervencionados e não intervencionados.

Tabela 3.1.1 – Áreas previstas para a pedreira

<b>Situação Actual</b>	<b>Área a licenciar</b>	<b>50 321,50 m<sup>2</sup></b>
	Área intervencionada	15 850 m <sup>2</sup>
	Área não intervencionada	34 471,50 m <sup>2</sup>
<b>Situação Prevista</b>	Área de corta prevista	6 530 m <sup>2</sup>
	Área de pargas	455 m <sup>2</sup>
	Área de escombreira	2 650 m <sup>2</sup>
	Área de instalações e Construções	3 050 m <sup>2</sup>
	Área de acessos	13 636 m <sup>2</sup>
	Área de Parque	1 500 m <sup>2</sup>
	Área intervencionada	28 216 m <sup>2</sup>
	Área não intervencionada	22 105,5 m <sup>2</sup>
	<b>Área total</b>	<b>50 321,50 m<sup>2</sup></b>

Da tabela anterior resulta que face à área actualmente intervencionada prevê-se intervencionar mais 12 366 m<sup>2</sup> (incluindo o alargamento da área de corta, área de aterros e respectivos acessos). As zonas de defesa não se encontram contabilizadas nesta tabela,

por ser um valor que se encontra incluído em parte na área já intervencionada e a restante em área que não se prevê intervencionar e serão tratadas em capítulo próprio.

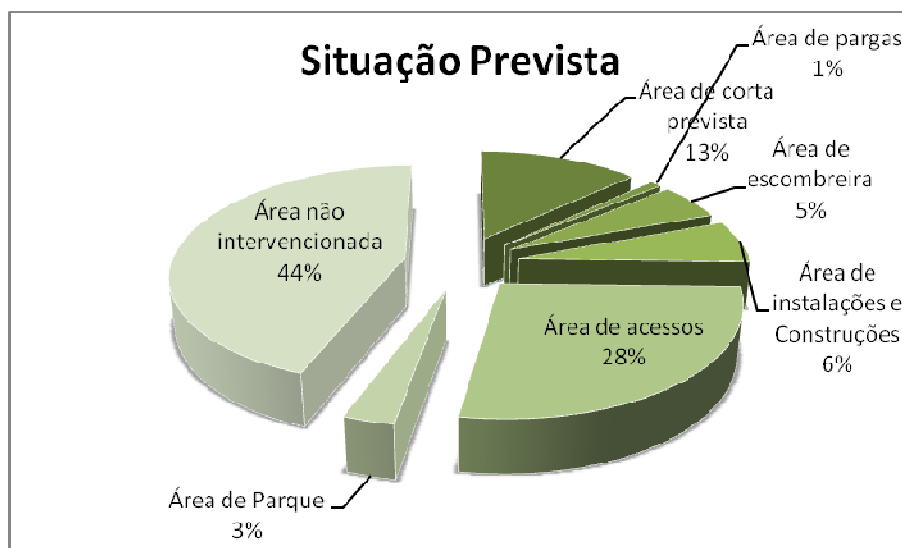


Figura 3.1.8 – Gráfico com a proporção de áreas previstas para o final.

A lavra que se pretende desenvolver assenta numa filosofia de exploração sazonal, maximizando o aproveitamento racional do recurso, minimizando problemas que se prendem com a estabilização de taludes, e permitindo áreas mais amplas que no final possibilitam uma recuperação mais ajustada ao local.

Dada a topografia do terreno, a massa mineral será desmontada a céu aberto, em flanco de encosta, por degraus direitos e de cima para baixo, em duas áreas de exploração distintas, conforme o disposto no artigo 44º do Decreto-Lei nº 270/2001 de 6 de Outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 340/2007 de 12 de Outubro relativo às boas regras de execução da exploração a céu aberto.

O zonamento da pedra tem como princípios fundamentais a extracção do recurso com a optimização de métodos e metodologias mais limpas e amigas do ambiente, sempre numa vertente de segurança e higiene no trabalho, tentando assim o tão almejado desenvolvimento sustentado.

Neste sentido, tendo uma pedra carácter dinâmico, optou-se por projectar duas fases de exploração que vão alterando a morfologia e configuração dos terrenos à medida que se avança naquele que foi definido como período do projecto (vida útil da pedra).

Assim, as áreas funcionais a definir prioritariamente serão a localização da área futura de exploração e de aterro de restos de rocha que está condicionada pela delimitação das zonas de defesa a objectos a proteger; os acessos internos que deverão ser projectados por forma



a não estarem constantemente a ser alterados e poderem sofrer manutenção regular sem grandes custos; a área de parque de blocos que se deverá localizar perto dos acessos exteriores permitindo a entrada e saída de veículos pesados e por último mas fulcral para a actividade e para os trabalhadores a localização das instalações sociais.

No presente projecto optou-se por considerar 2 fases de exploração por serem aquelas onde a pedra irá sofrer as maiores modificações em termos físicos. Tentou-se fazer coincidir cada uma das fases com os respectivos triénios para facilitar, no futuro, a apresentação dos planos trienais.

De acordo com a geologia local, estima-se que no local as camadas de xisto com interesse para exploração, seja de pelo menos 15 m (altura projectada para a escavação), podendo no entanto a espessura destas ser variável. Deste modo de acordo com a inclinação das camadas e a topografia do terreno, a diferença entre a cota mínima e cota máxima da exploração não correspondem à altura máxima das frentes, as quais terão em média 15m (divididas em 3 pisos de exploração de 5 m aproximadamente, cada um) semelhantes à possança média das camadas de xisto com interesse para exploração do posto de vista ornamental.

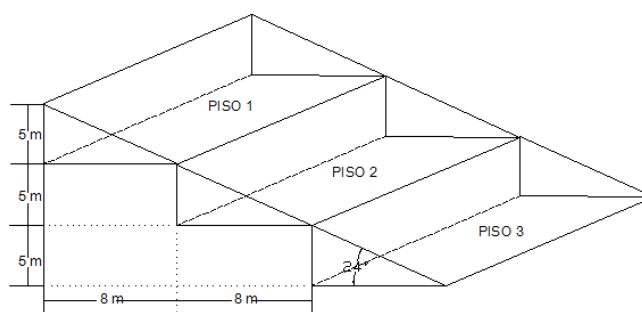
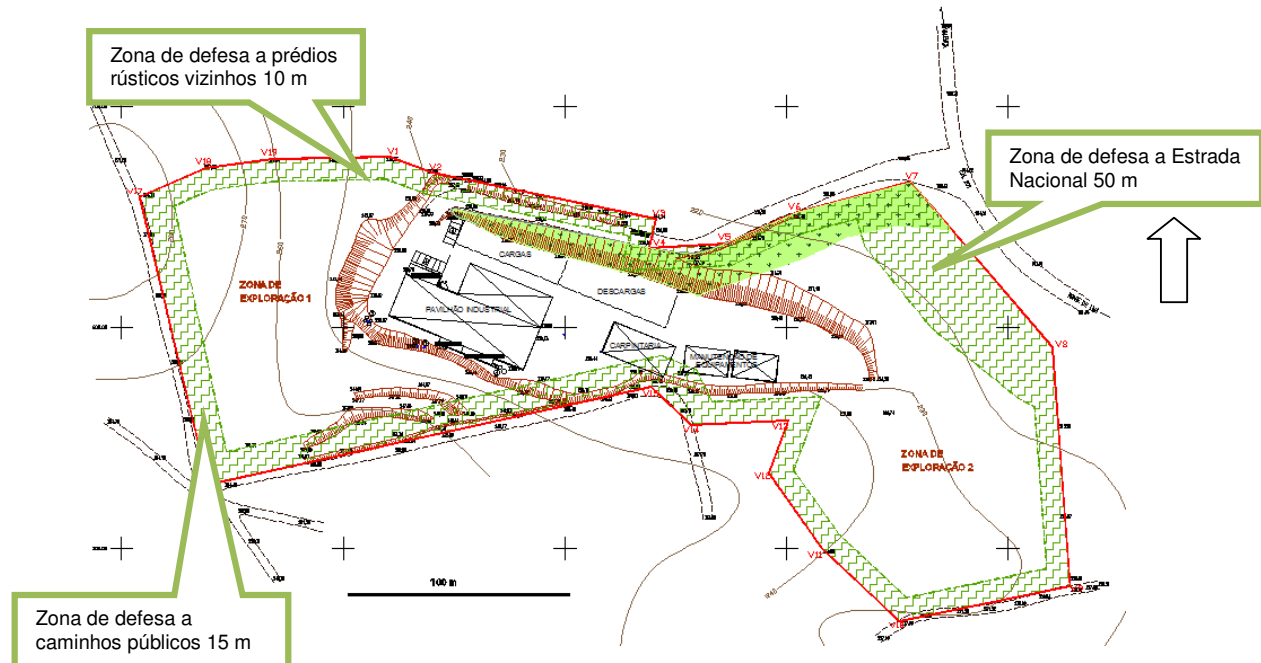


Figura 3.1.9. Configuração prevista para os taludes no final da exploração.



As zonas de defesa perfazem um total de 15 050 m<sup>2</sup> que corresponde a cerca de 30% da área que se pretende licenciar.

Figura 3.1.10. Delimitação das Zonas de Defesa aplicáveis.





## **3.2. CARACTERIZAÇÃO DA ACTIVIDADE DA PEDREIRA**

### **3.2.1. MÉTODO DE EXPLORAÇÃO**

O método de exploração continuará a processar-se a céu aberto, em flanco de encosta, por degraus direitos, de cima para baixo conforme o preconizado no Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007 de 12 de Outubro.

O desmonte das frentes seguirá o método de exploração de cima para baixo, sempre e após terem sido retiradas as terras de cobertura, incluindo uma faixa de pelo menos 2 metros de largura.

O método de exploração sobre o qual se pretende desenvolver a lavra na pedreira consiste no avanço do desmonte com recuperação no final, das áreas exploradas inactivas de forma faseada.

O método de desmonte poderá requerer a utilização pontual de explosivos, principalmente em locais onde as massas se apresentem mais coesas e seja necessário a utilização de uma pequena quantidade de pólvora para desagregar os materiais pelos planos de clivagem. Também nas operações de descubra poderá ser necessária a utilização de explosivos.

### **3.2.3. FASEAMENTO DA PRODUÇÃO**

No que diz respeito única e exclusivamente ao decorrer da vida útil de uma pedreira, ou seja em termos mineiros, e de acordo com o SME Mining Engineering Handbook (Society of Mining, Metallurgy and Exploration, Inc - 1992) uma exploração pode ser dividida em três fases:

- *Fase de Construção*: engloba as acções de Prospecção e Pesquisa e Trabalhos Preliminares;
- *Fase de Exploração*: engloba as acções de Preparação, Traçagem e Exploração propriamente dita;
- *Fase de Encerramento*: engloba as acções de Fecho da exploração, e Implementação/Conclusão do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística.



### 3.2.3.1. FASE DE CONSTRUÇÃO

Contempla em primeira instância, o reconhecimento geológico de superfície, o levantamento de todos os condicionalismos legais e económicos e o dimensionamento da futura exploração. Posteriormente, inicia-se a implementação das infra-estruturas necessárias ao arranque da exploração.

A decisão do licenciamento teve como base o reconhecimento geológico de superfície efectuado.

Não obstante, a empresa terá que ter sempre em atenção que nunca poderá descurar as acções de Pesquisa e de Trabalhos Preliminares, uma vez que, apesar de serem considerados trabalhos iniciais de uma qualquer exploração, são necessários no decorrer da mesma.

### 3.2.3.2. FASE DE EXPLORAÇÃO

Dado que a exploração se irá desenvolver a céu aberto, as operações unitárias definidas para a exploração da pedreira que se pretende licenciar são as seguintes:

#### **1) Preparação e Decapagem**

As operações de Preparação e Traçagem são trabalhos que englobam, em primeira análise a colocação a descoberto a rocha explorável e a delimitação da superfície da área de corta, criando assim as faces livres para o avanço da exploração.

A fase preparatória pode ser dividida nas seguintes operações:

**Destapamento ou Decapagem:** Consiste em retirar o solo existente à superfície, e que cobre a rocha que se pretende desmontar, delimitando assim a futura área de exploração ou corta;

**Definição das Frentes de Desmonte:** Esta operação é bastante importante uma vez que permite a optimização dos trabalhos, aumentando ao máximo o rendimento da exploração;

**Extracção para criação do piso de exploração:** Esta operação permite a criação de frentes livres por onde se fará o avanço do desmonte, este será realizado por ataque directo à bancada através da escavadora giratória que retira o material existente aproveitando a fracturação e a clivagem natural deste tipo de material, à medida que avança vai desenhando os patamares previstos para a configuração da exploração.



## **2) Furação e Pega de Fogo**

Como foi referido anteriormente, a utilização de explosivos poderá vir a ser necessária para o corte e arranque de massas que se encontrem mais coesas e cujo movimento com o balde da escavadora não seja suficiente para causar o seu desprendimento.

Neste caso, será realizado um furo com cerca de 23 mm de diâmetro que será preenchido com o agente explosivo e atacado com pó de pedra.

Para o desprendimento de um bloco designado por primário, será realizado apenas um furo e da sua detonação, resultará uma onda de choque que permitirá o corte pela clivagem natural do xisto e o seu consequente desprendimento do maciço, que não tenha sido obtido pelo movimento vibratório do balde da giratória.

Assim, o furo deverá ter a altura da bancada 5m, ou se se pretende desprender uma lage de menor altura, este parâmetro será inferior, mas sempre inferior a 5 m.

Não haverá portanto espaçamento entre furos e a distância à face livre variará entre 1 a 2 m consoante a dimensão do bloco que se pretenda obter.

Todas as operações que impliquem o manuseamento, transporte e detonação de explosivos serão efectuados por um funcionário qualificado para o efeito (detentor de Cédula de Operador de Explosivos).

As pegas de fogo serão normalmente efectuadas durante o horário normal de laboração, sendo todos os trabalhadores informados e a detonação previamente sinalizada.

Não se prevê a implementação de um paiol ou paiolim no local, uma vez que os explosivos serão transportados pela empresa fornecedora.

O transporte será efectuado sempre que necessário até à pedreira e os explosivos que não forem utilizados serão recolhidos no final do dia de trabalho, pelo que será sempre feita uma gestão atempada das necessidades de explosivos.

## **3) Transporte do material desmontado e limpeza da frente**

Os blocos serão removidos da área de corta através de uma pá carregadora recorrendo às rampas de acesso aos pisos a criar, sendo colocados no parque de blocos, até que se proceda à sua expedição, ou quando se tratar de material mais desagregado que não permite a obtenção de blocos é transportado através de dumper também pelas rampas de acesso.

Do interior da área de corta serão também removidos, através da pá carregadora, fragmentos de rocha sem aproveitamento que serão depositados no aterro temporário até



que sejam utilizados nas operações de recuperação a decorrer nas acções previstas no PARP.

O ciclo de desmonte só deverá ser reiniciado após limpeza e saneamento das frentes de exploração.

Os acessos internos serão criados faseadamente, de forma a permitir o trânsito de todo o equipamento móvel em óptimas condições de segurança. A sua evolução será efectuada de acordo com as necessidades ditadas pela evolução dos trabalhos de exploração.

### 3.2.3.3. OPERAÇÕES AUXILIARES

As operações auxiliares definidas para a exploração são: Abastecimento de água industrial e potável; Sistema de Esgotos; Energia eléctrica; Ar comprimido e Combate à formação de poeiras, que se passam a discriminar:

#### **Abastecimento de água industrial e potável**

O método de desmonte propriamente dito não utiliza água, sendo esta apenas utilizada no estabelecimento industrial e nas instalações sociais. O abastecimento de água industrial é efectuado a partir de um furo de captação devidamente licenciado junto ao edifício fabril.

A água potável para consumo humano será proveniente do exterior (água engarrafada).

#### **Sistema de Esgotos**

No que diz respeito à área de exploração, dado o método de desmonte praticado, não existe efluente da extracção. Os efluentes resultantes da transformação são tratados em circuito fechado. O efluente é encaminhado através de um sistema de sumidouros até um tanque central e posteriormente, num filtro prensa é feita a separação das partículas sólidas em suspensão, da água limpa que volta a ser reintroduzida no circuito.

As águas pluviais serão recolhidas por uma vala de cintura, que será criada em torno da bordadura da escavação, de modo a evitar a sua escorrência para o interior, fomentando a sua reintegração na rede de drenagem natural.

Os efluentes domésticos resultantes das instalações sociais são recolhidos para uma fossa séptica com posso absorvente.





### **Energia Eléctrica**

O abastecimento de energia para o equipamento eléctrico previsto para a pedreira, assim como das instalações de apoio, será efectuado inicialmente a partir de um gerador, ponderando a empresa, no futuro, poder vir a adquirir um Posto de Transformação, passando a electricidade a ser adquirida à rede pública e distribuída para os vários pontos de consumo.

### **Ar Comprimido**

O ar comprimido utilizado em operações de perfuração será proveniente de um compressor fixo.

### **Combate à formação de Poeiras**

No que diz respeito ao combate à formação de poeiras, os acessos existentes encontram-se pavimentados com tapete betuminoso, não existindo necessidade de rega.

Os equipamentos pesados, ao circular nestes acessos não provocam poeiras e finalmente os equipamentos da fábrica funcionam por via húmida, evitando-se desta forma o aparecimento e a propagação de poeiras.

#### **3.2.3.3. FASE DE ENCERRAMENTO**

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 infraestruturas de apoio, dos blocos que se encontram em stock, equipamento produtivo e resíduos existentes.

De acordo com o PARP já terão sido iniciadas algumas medidas, ficando a faltar a recuperação dos locais correspondentes à parte final da 2ª fase de exploração, bem como aqueles anteriormente ocupados pelas estruturas agora desmanteladas.

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



### **3.2.4. INSTALAÇÕES AUXILIARES E ANEXOS À EXPLORAÇÃO**

Os anexos existentes previstos para a pedreira que se pretende licenciar são os seguintes:

- Unidade Industrial
- Instalações apoio/ Sociais
- Instalações sociais

#### **- Unidade Industrial**

A unidade industrial de corte serragem e polimento de pedra destina-se à transformação do xisto extraído da pedreira “Formigoso” e também à transformação de granito proveniente de outra unidade extractiva do grupo, localizada a cerca de 1 km de distância, que depois de transformado é em parte vendido a empresas de construção e obras públicas, e outra parte é utilizado no revestimento e pavimentação das casas pré-fabricadas (produto inovador a que a empresa ultimamente se tem dedicado, com grande aceitação do público alvo).

Para a construção de casas pré-fabricadas, a empresa possui também uma carpintaria na instalação fabril.

A unidade transformadora anexa à pedreira, como já foi referida anteriormente, encontra-se em processo de regularização ao abrigo do artigo 69º do Decreto-Lei n.º 209/2008 de 19 de Outubro.

Os blocos/semi-blocos de xisto e granito são armazenados no parque de blocos da empresa. De acordo com o projecto da casa pré-fabricada a construir, e de acordo com as encomendas dos clientes, os blocos e os semi-blocos são seleccionados para se dar início ao processo de transformação, utilizando os materiais pétreos necessários (Xisto e/ou Granito).

A movimentação da matéria-prima é efectuada com recurso a uma ponte rolante de 20ton.

A movimentação do produto semi-acabado e acabado é efectuada com recurso a pórticos de um braço (tipo bandeira) e a empilhadores.

Após seleccionados os materiais que irão incorporar a obra (todas por medida), os blocos serão serrados/cortados, nas espessuras pretendidas de acordo com os requisitos do projecto. Os blocos de xisto e Granito são serrados nos dois talha blocos com discos de diâmetro a variar entre os 3.000mm a 3.500mm. A escolha do disco tem como objectivo a rentabilização do processo.



Os blocos de granito, que possuem qualidade para serem transformados em chapas e que não apresentem fissuras e/ou manchas (poderão logo ser comercializadas) caso não o sejam serão cortadas e reduzidas a pequenas peças (de várias medidas e espessuras) de forma a serem incorporadas na construção civil, de acordo com as encomendas, através do processo de corte resultante das máquinas de corte com disco de diâmetro a variar de 625 mm a 1.600mm.

O granito que apresenta fissuras e/ou manchas (subproduto) é transformada em cubos, perpeanho e outros produtos. Para o efeito existem 3 máquinas de produção de cubos e vários martelos pneumáticos.

O produto acabado ou semi-acabado da secção do corte poderá sofrer tratamento superficial, por exemplo bujardado, jactado ou picotado. Para o efeito existe uma máquina de bujardar automática e um jacto de areia. O picotado é efectuado manualmente, na zona de acabamentos manuais/cantaria.

Na zona dos acabamentos são efectuados todos os trabalhos especiais, isto é, todos os trabalhos que necessitam de uma grande percentagem de trabalhos manuais, como sejam: abrir furos das bancadas, rebordos nas pedras, os embutidos em móveis, etc.

O subproduto (restos de pedra das máquinas anteriormente mencionadas) é armazenado dentro da área da pedreira, para posteriormente ser utilizado para produção de agregados (tout-venant e britas) na britadeira móvel e na fabricação de cubos.

### **-Carpintaria**

A principal matéria-prima é constituída por madeira – toro (madeira que terá de ser alvo de remoção do material alterado) ou palete/prancha (madeira completamente limpa), que se encontra armazenada num local coberto e isolado da carpintaria.

Para qualquer tipo de trabalho a executar é sempre necessário escolher o tipo de madeira e a quantidade necessária para a obra de acordo com o projecto.

O toro será beneficiado em prancha de 4cm de espessura. A prancha é transformada em diferentes produtos de acordo com as necessidades.

O processo inicia-se com o corte ao comprimento que é efectuado na máquina de serra radial. Da serra radial vai à esquadrejadora para alinhar a tábua e a colocar à largura pretendida. Depois do alinhamento a tábua vai à desengrossadeira para colocar a tábua á espessura de acordo com os requisitos do cliente. Do desengrosso, pode ir directamente á respigadeira quando o produto são portas e daqui ao gualho. Ou pode seguir da respigadeira para a tupia quando se pretende fazer molduras e da tupia segue para a



calibradora. Quando se tratar de linhas redondas, o produto do desengrosso segue para a serra de fita onde se efectua o corte em redondo.

### **- Construção das casas pré-fabricadas**

A construção é iniciada pela armação – estrutura metálica. Esta fase é subcontratada a empresa especializada para o efeito. As vigas de ferro são adquiridas a fornecedores sendo armazenadas para posterior decapagem e pintura.

A construção da estrutura da casa é efectuada com vigas HEB. As vigas são malhetadas (cortadas) e soldadas de acordo com o projecto da casa móvel.

Para a estrutura metálica do pavimento e do telhado são utilizadas vigas de ferro IPE de 120 a 140mm, que são malhetadas e soldadas. O pavimento é reforçado com cantoneira de 50x50mm para facilitar a aplicação do contraplacado marítimo (placas de 125x250x0.21mm (espessura). Este material vai reforçar a habitação contra as humidades e choques térmicos.

O trabalho desta fase é finalizado com a soldadura de 4 argolas de aço na base das paredes laterais da casa, para facilitar a movimentação e carga. As divisões são efectuadas com placas de pladur ou de madeira.

Seguidamente, é efectuada a aplicação de placas permabase (placas térmicas de isolamento).

Posteriormente, procede-se á aplicação das placas de revestimento de xisto e granito nas paredes, onde se utiliza cimento cola flexível e a argamassa hidrofugada para as juntas. Na construção do telhado é aplicado placas de aglomerado e caibros, seguido de um material de isolamento térmico (refumait) e também um reforço de placas de protecção e isolamento, que são colocadas entre o refumait e a telha (se a telha partir garante o isolamento e a impermeabilização (não deixa entrar água)).

Antes de se fecharem as paredes interiores de pladur ou de outro material (caixa de ar) é feita a obra de electricidade e de pichelaria. Para esta fase são subcontratadas pessoas qualificadas para precederem á instalação da parte eléctrica e de pichelaria.

Para o revestimento das paredes interiores é normalmente utilizado pladur ou madeira, como também xisto, granito ou outro material de acordo com a preferência do cliente.

As cozinhas e casas de banho são revestidas a xisto, granito, cerâmica ou outro material.

Nas restantes divisões o pavimento pode ser de piso flutuante ou de pedra.



A instalação tem uma capacidade construtiva de 10 casas/ano. Durante o ano de 2009, apenas foram construídas 3 casas.

#### **- Instalações de apoio e Sociais**

As instalações de apoio, nomeadamente as instalações sociais e a Ferramentaria / Armazém encontram-se no interior da construção que alberga também a unidade transformadora.

As instalações sociais existentes necessárias ao funcionamento da pedreira, são comuns também à transformação. Estas são constituídas por vestiários, sanitários, lavabos e balneários e primeiros socorros e encontram-se no edifício principal.

#### **- Parque de Blocos**

Os blocos extraídos da área de corta serão depositados na área reservada a Parque de Blocos, até ao momento de expedição e/ou utilização na construção de casas pré-fabricadas.

### **3.2.5. EQUIPAMENTOS**

A tabela seguinte descreve o tipo de equipamento existente na pedreira

Tabela 3.2.1. Equipamento existente na pedreira.

<b>Tipologia</b>	<b>Quantidade</b>
<b>Compressor móvel XAS 96</b>	1
<b>Perfuradora</b>	1
<b>Pá Carregadora Michigan</b>	1
<b>Giratória Komatsu</b>	1

### **3.2.6. RECURSOS HUMANOS**

A pedreira laborará 12 meses por ano, de segunda a sexta-feira em horário das 8:00 às 17:00 com paragem para almoço.



Existem 28 trabalhadores afectos á transformação e construção, e à extracção propriamente dita 2 operários (tabela 3.2.2).

A responsabilidade técnica será assumida por um técnico qualificado de acordo com a legislação vigente, que desempenha a função a tempo parcial.

Tabela 3.2.2. Recursos Humanos.

<b>Categoria</b>	<b>Nº</b>
Canteiro	4
Pedreiro Montante	11
Condutor Manobrador	1
Maquinista de Corte	4
Montante	4
Marceneiro	2
Motorista Pesados	1
Técnica de Contabilidade e administração	1

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

A matéria-prima que se pretende explorar trata-se de um xisto para fins ornamentais, designado comercialmente por Xisto Castanho de Ponte de Lima. Destina-se à produção de blocos e placas para a indústria transformadora de rochas ornamentais, para comercialização quer no mercado nacional quer no mercado externo. Espanha, França e Alemanha são mercados preferenciais para este tipo de pedra, mas a empresa também consome grande parte da produção para transformação.

Este é um tipo de pedra natural, que pelas suas características deverá ter uma aplicação restrita a coberturas, revestimentos de paredes e outras aplicações (no caso de pavimentos, devem ser tomadas em conta as características de desgaste implícito e este tipo de material). Por este motivo, a produção expectável nesta pedreira nunca será de forma intensiva uma vez que a sua resistência ao desgaste (áreas de grande passagem) é menor face a outras tipologias de rocha ornamental nomeadamente o granito. A empresa prevê extrair da pedreira, matéria-prima de acordo com as necessidades do mercado,



nomeadamente da carteira de encomendas, pelo que a laboração nesta unidade extractiva deverá ser sazonal e com um baixo ritmo extractivo, como foi referido anteriormente.

De acordo com os meios mecânicos e meios humanos que se pretendem implementar na pedreira, prevê-se que a capacidade extractiva média venha a ser da ordem dos 600 m<sup>3</sup>/ano, não se prevendo alterações significativas durante a vida útil do projecto.

Considerando um rendimento médio para a exploração que ronda os 50%, a produção comercial média anual prevista será da ordem dos 300 m<sup>3</sup>/ ano.

O fluxograma seguinte descreve o processo com a respectiva quantificação de volumes.

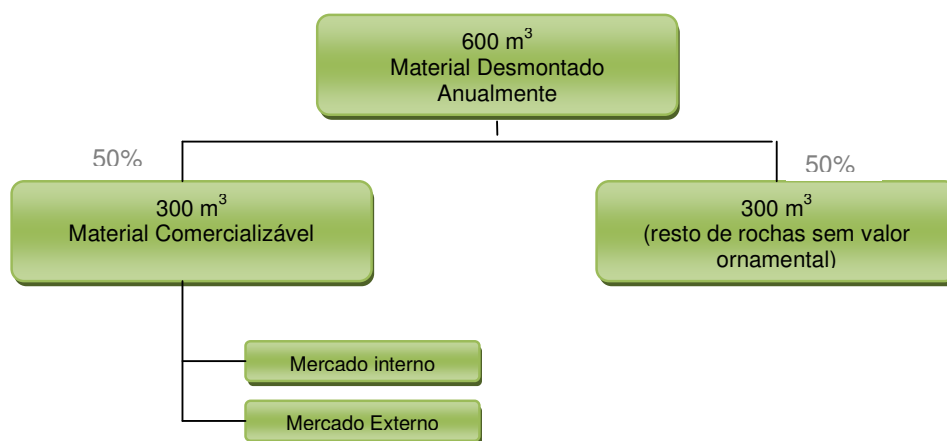


Figura 3.2.1. Fluxograma da produção

O tempo de vida útil corresponde ao tempo necessário para a exploração das reservas calculadas a uma determinada taxa de extração.

No caso da pedreira “Formigoso”, considerando os pressupostos sobre os quais foi desenvolvido o Plano de Lavra, nomeadamente a exploração dos pisos definidos, que resultaram, de acordo com os cálculos apresentados, em 16 325 m<sup>3</sup> de reservas exploráveis. Com um ritmo de exploração que se deverá manter constante, de 600 m<sup>3</sup>/ano, estima-se que o tempo de vida útil da exploração seja da ordem dos **27 anos**, dividida pelas seguintes fases de exploração.



Tabela 3.2.3 Relação entre as várias fases de exploração da pedreira com a sua vida útil e respectivo triénio.

Triénio	1			2			4			5			7			8			9		
Ano	1	2	3	4	5	6	,,,	11	12	13	14	15	,,,	21	22	23	24	25	26	27	
Fase	FASE I									FASE II											

### 3.2.8. PLANO DE ATERRO

#### 3.2.8.1. ATERRO DE TERRAS 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 autóctone durante a fase de recuperação paisagística.

As terras de cobertura resultantes das operações de destapagem serão armazenadas em pargas até se proceder à sua utilização nas acções de recuperação previstas e que decorrerão nas várias fases de recuperação da pedreira. A localização das pargas encontra-se assinalada nas peças desenhadas em anexo, tendo-se optado neste projecto por dimensionar várias pargas em vez de uma maior, por forma a evitar a excessiva compactação do solo. As pargas encontram-se sobredimensionadas sendo apenas necessário albergar um volume da ordem dos 718,60 m<sup>3</sup>.

#### 3.2.8.2. ATERRO DE MATERIAL SEM VALOR ORNAMENTAL (ESCOMBREIRA)

Os restos de rocha são uma consequência inevitável da actividade extractiva. A construção e exploração dos depósitos de restos de rocha deve ser tida em consideração no planeamento de uma pedreira.

No caso da pedreira “Formigoso”, prevê-se que apenas uma percentagem (50%) do material extraído que não apresente qualidades comerciais seja albergado em aterro. O aterro de material sem valor ornamental dimensionado neste projecto refere-se somente aos restos de rocha que serão provenientes desta exploração, ou seja de xisto, uma vez que os materiais estéreis da transformação (xisto e granito) são transformados em cubos e perpeanho e/ou britados para a produção de agregados, não constituindo um problema de armazenamento para a empresa.





No final da vida da exploração, grande parte do material será utilizado nas acções de recuperação previstas no PARP nomeadamente no enchimento dos pisos da área de exploração 2 e para modelação de terrenos da área de exploração 1.

Tabela 3.2.4 - Volume de escombros previstos para aterro temporário

	<b>Escombros (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Empolamento</b>	<b>Aterro (m<sup>3</sup>)</b>
<b>TOTAL</b>	<b>8162,50</b>	1,3	10611,25

Na tabela seguinte encontram-se as características do aterro.

Tabela 3.2.5 – Características previstas para o aterro.

	<b>área base</b>	<b>altura</b>	<b>volume</b>
	(m <sup>2</sup> )	(m)	(m <sup>3</sup> )
<b>FASE II</b>	2650	8	10 600
<b>TOTAL</b>			<b>10 600</b>

Posteriormente, o aterro a construir terá apenas como finalidade a deposição temporária dos restos de rochas, num período que medeia entre a sua geração, e a sua utilização nas acções de recuperação, previstas nessa fase.

A composição do material a depositar será essencialmente constituída por restos de rocha sem valor ornamental, resultantes da actividade de extracção e de esquadreamento de blocos. Em termos gerais, o material depositado possui granulometrias extensas, que vão desde blocos de vários metros cúbicos até a pequenas partículas da dimensão da argila.

O acesso ao aterro (local de deposição) será efectuado por uma rampa de pendor suave de acordo com as capacidades e características dos equipamentos utilizados para a deposição (Pá carregadora).

De acordo com os meios afectos à pedreira, a capacidade extractiva é da ordem dos 600 m<sup>3</sup>/ano, o que, considerando um rendimento médio para a exploração de 50%, estima-se que o incremento anual de restos de rocha seja da ordem dos 300 m<sup>3</sup>, depositado em aterro, como já foi referido anteriormente.



### **3.2.7. EVOLUÇÃO E FASEAMENTO DA EXPLORAÇÃO**

De um modo geral, a evolução prevista para a pedra "Formigoso" compreenderá a exploração em extensão das camadas de xisto com interesse ornamental.

O método de exploração a desenvolver consiste no avanço do desmonte em duas zonas distintas de exploração, designadas por exploração 1 e exploração 2.

Foram distinguidas duas fases de exploração as quais se passam a caracterizar nos parágrafos seguinte e no cronograma de faseamento do Plano de Lavra com o PARP.

#### **FASE I (actual- 12 anos)**

Esta fase corresponde aos 4 primeiros triénios da exploração prevista para a pedra que se pretende licenciar. Ocorre portanto, entre o 1º ano e o 12º ano de exploração e incidirá exclusivamente na área de exploração 1 localizada no flanco Oeste da área que se pretende licenciar.

Dar-se-á início aos trabalhos de decapagem da área a desmontar com a definição da área de corta até perfazer 2 880 m<sup>2</sup> sobre a qual se desenvolverão os três pisos desde as cotas 255.00m até à 240.00m perfazendo uma altura de frente de 15 metros.

Durante esta fase já se encontram implementadas as instalações sociais, o armazém/ferramentaria e o parque de blocos.

Prevê-se a construção de pargas com o volume de terras resultantes da destapação e a construção do aterro temporário com os restos de rocha que resultem da actividade extractiva neste período.

A figura seguinte dá indicação dos principais aspectos do zonamento da pedra no final da 1ª fase de exploração, ou seja aos 12 anos.

Prevê-se que no final desta fase tenham sido desmontados cerca de 7 200 m<sup>3</sup> de material dos quais apenas 3 600 m<sup>3</sup> (correspondente a um aproveitamento de 50%) tenham interesse do ponto de vista ornamental e os restantes sejam escombros depositados no aterro temporário.

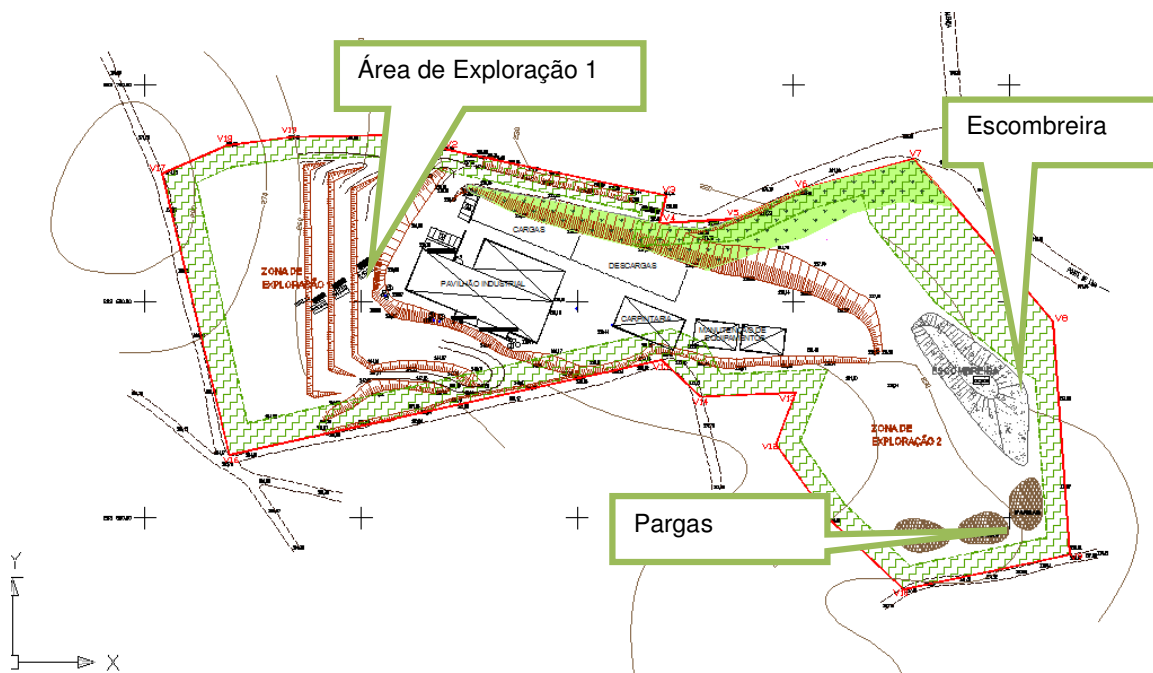


Figura 3.2.2. Configuração expectável para a pedreira no final da 1ª fase de exploração.

### **FASE II DE EXPLORAÇÃO (13º ano ao 27º ano)**

A segunda fase corresponde ao planeamento da exploração a longo prazo, nomeadamente no período que decorra entre o 13º ano e o 27º ano de exploração.

Nesta fase o desmonte incidirá sobre a área de exploração 2 a Este da área que se pretende licenciar, de forma definitiva, sendo que a área 1 já se entrará esgotada por esta altura e poder-se-á dar início aos trabalhos com vista à sua recuperação conforme previsto no PARP.

Nesta área de exploração prevê-se a abertura e desmonte de 2 pisos de exploração desde as cotas 240.00-235.00 m e 230.00 até à 225.00m

Prevê-se que no final desta fase tenham sido desmontados cerca de 9 125 m<sup>3</sup> de material dos quais apenas 4 562.50 m<sup>3</sup> (correspondente a um aproveitamento de 50%) tenham interesse do ponto de vista ornamental e os restantes sejam escombros e sejam depositados no aterro temporário de restos de rocha.



Nesta fase já estão concluídos os trabalhos de recuperação das áreas definidas anteriormente.

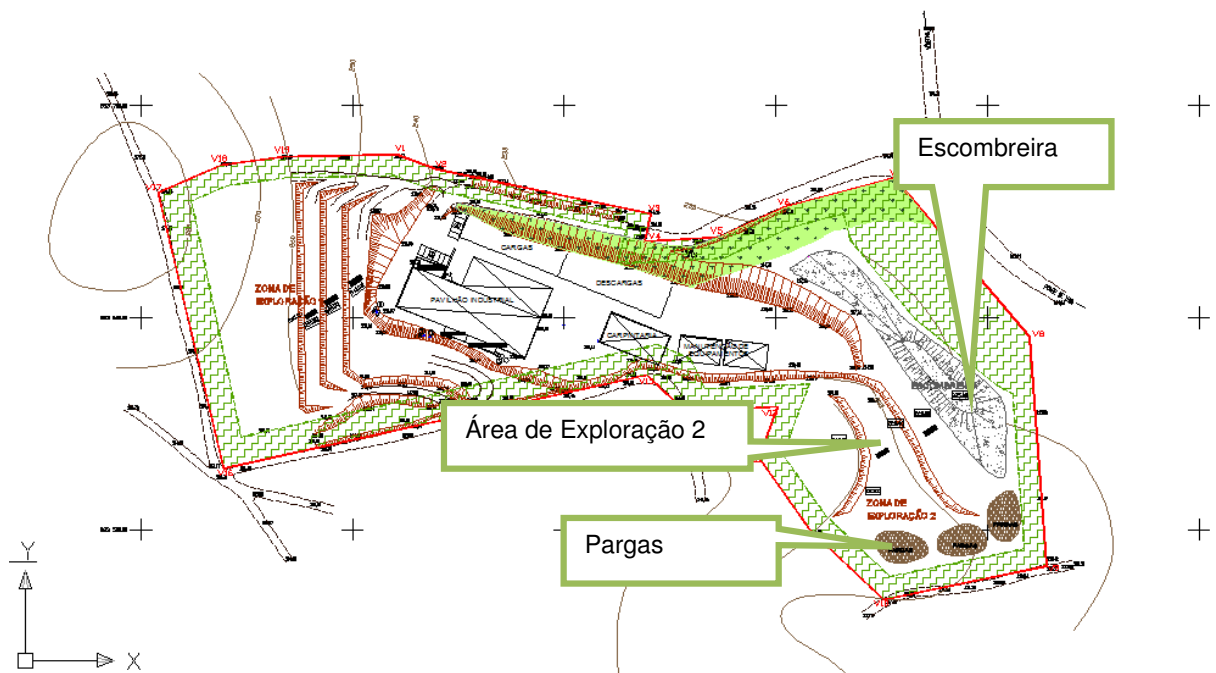


Figura 3.2.3. Configuração expectável para a pedreira no final da exploração.



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

A Recuperação Paisagística de um determinado local de exploração de pedra natural consiste em revitalizar o espaço a ser afectado pela exploração, em termos biológicos, económicos e paisagísticos, permitindo a restituição da anterior ocupação ou a atribuição de uma nova, tendo sempre em consideração o estabelecimento do equilíbrio do ecossistema.

De acordo com o Decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro, o Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) é “(...) *constituído pelas medidas ambientais, pela recuperação paisagística e pela proposta de solução para o encerramento da pedreira (...)*”.

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 futuramente intervencionada na paisagem envolvente.

As principais medidas de recuperação a desenvolver no âmbito do PARP prendem-se com intervenções faseadas ao nível da hidrografia (construção de valas de drenagem), modelação de terreno (modelação dos aterros existentes e de correcções no terreno devido a deposições aleatórias na área em estudo), vegetação (implementação de cortinas e manchas arbóreas, sementeira com espécies herbáceas).

As plantações e restituição do uso do solo anterior foram enquadradas nos padrões de distribuição da vegetação.

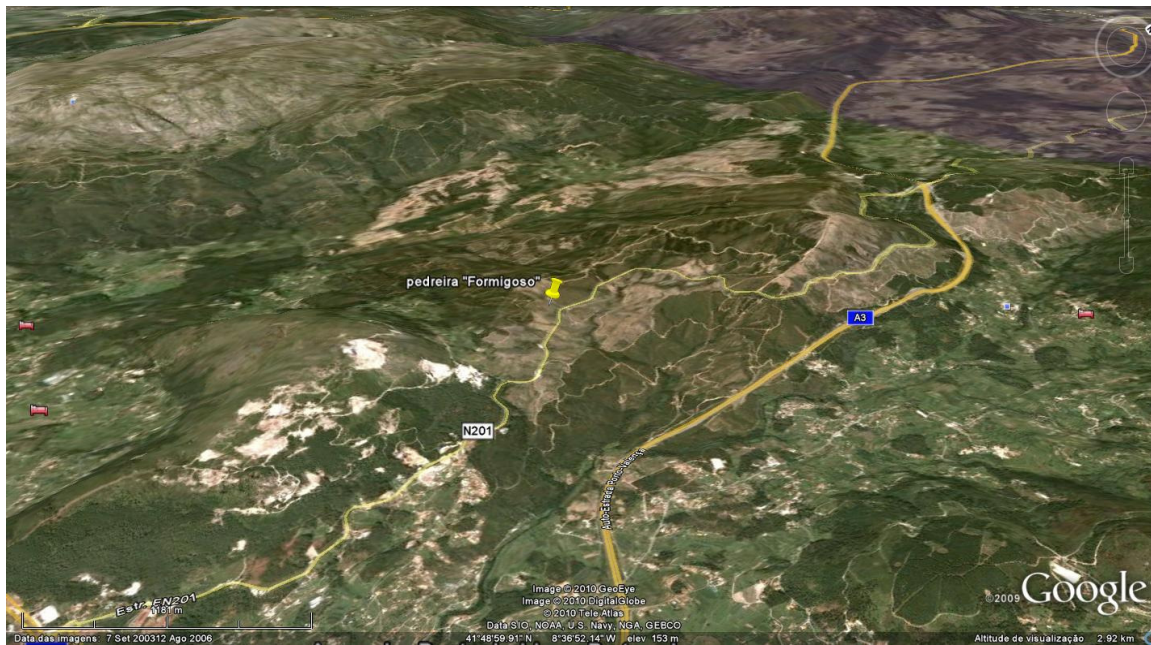


Figura 3.3.1. Enquadramento da pedreira na paisagem.

### 3.3.1. MODELAÇÃO DE TERRENO

As principais operações de modelação de terreno previstas estão contempladas para o fim da vida útil.

Verifica-se no local que existirão restos de rocha ou materiais sobrantes para a modelação de terreno devido à produção (50% corresponde a materiais a depositar em aterro).

O enchimento da área de exploração (zona de exploração 2) previsto será executado com cerca de 10 600m<sup>3</sup>, de material proveniente da escombreira.

O volume de terras de cobertura armazenada nas pargas ronda os 718,60m<sup>3</sup>, prevendo-se o uso de todas as terras de cobertura, considerando uma camada de cerca de 0,10m de espessura na zona de exploração.

Propõe-se que as terras sejam depositadas numa camada de 0,05m de forma faseada. Assim, no fim da fase 1, propõe-se que sejam aplicadas cerca de 189,55m<sup>3</sup> de terras de cobertura, na área correspondente à exploração 1, para uma área de 3791m<sup>2</sup>.

Na zona de exploração 2, a recuperação será feita após o encerramento da exploração, onde se propõe a aplicação de terras de cobertura. O volume previsto, para uma espessura de 0,05m será de 529,05m<sup>3</sup>, o restante de terras cobertura armazenadas na parga, para uma área de cerca de 10581m<sup>2</sup>.



### 3.3.2. MATERIAL VEGETAL

O material vegetal será aplicado faseadamente, de acordo com as necessidades de criação de barreiras visuais, considerando o impacte visual.

Na primeira fase de exploração (fase de 1 a 3 anos), propõe-se a plantação de cortinas arbóreas compostas por choupos (*Populus nigra*), por se ter verificado que a empresa já procedeu à aplicação destas espécies em alguns pontos da propriedade. Será ainda aplicada a sementeira de prado de sequeiro na zona da parga, a qual deverá ser alvo de monitorização e correcções regulares.



Figura 3.3.2 – Exemplo das espécies de choupo já aplicadas na propriedade.



Figura 3.3.3 – Exemplo das espécies de choupo já aplicadas na propriedade.



Propõe-se no final da exploração a sementeira das áreas intervencionadas pela exploração, assim que as operações de modelação de terreno e aplicação de terras de cobertura estejam concluídas.

### 3.3.3. DRENAGEM

A drenagem do terreno será feita de acordo com as condições da topografia e das alterações propostas na forma do terreno.

A escorrência superficial efectua-se no sentido Norte, para uma linha de água, que passa a norte do limite da exploração.

As valas de drenagem farão a captação e reencaminhamento de algumas das águas provenientes da escorrência superficial, para o sistema hidrográfico existente na envolvente.

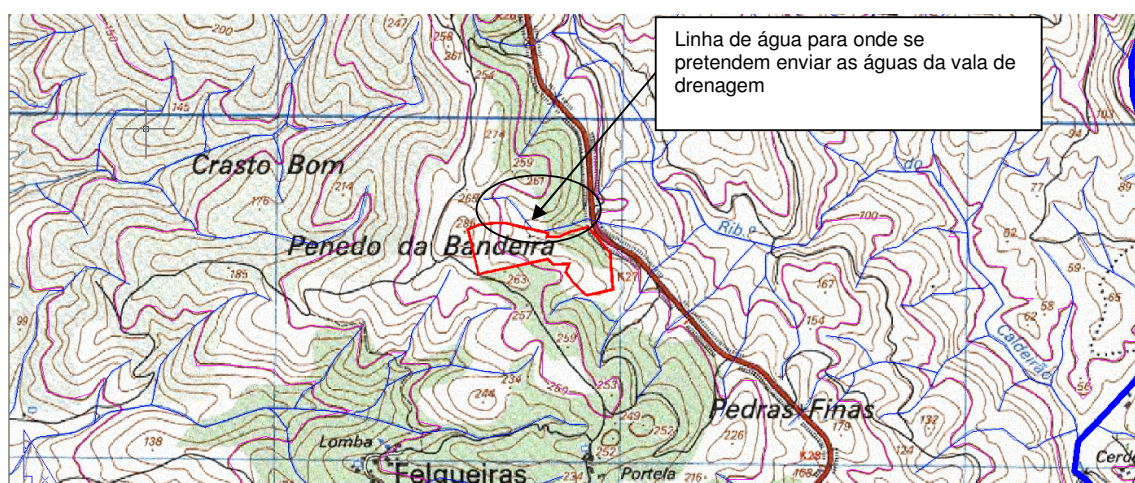


Figura 3.3.4 – Representação na carta militar da hidrografia existente.





## Resumo das operações previstas no PARP

Ano	FASE 1			FASE 2			FASE FINAL
	1	...	12	13	...	27	28
Trabalhos preparatórios	759 m <sup>2</sup>						Preparação do terreno nas zonas mobilizadas (10 581m <sup>2</sup> )
Modelação de terreno							Desmobilização do aterro de inertes para o interior da cavidade (10 600m <sup>3</sup> )
Aplicação de terras de cobertura				189,55 m <sup>3</sup> (zona de exploração 1)			Aplicação de terras de cobertura nas áreas mobilizadas (529,05m <sup>3</sup> ) – zona de exploração 2
Sistema de Drenagem	141 ml						
Plantações	Plantação de manchas arbóreas (122 exemplares)						
Sementeiras de pargas	854 m <sup>2</sup>						
Sementeiras de cobertura			Sementeira de pargas (854m <sup>2</sup> )	Zona de exploração 1 (3791 m <sup>2</sup> )			Fornecimento e sementeira de espécies gramíneas nas zonas mobilizadas (10 581m <sup>2</sup> ) – Zona de exploração 2
Manutenção							

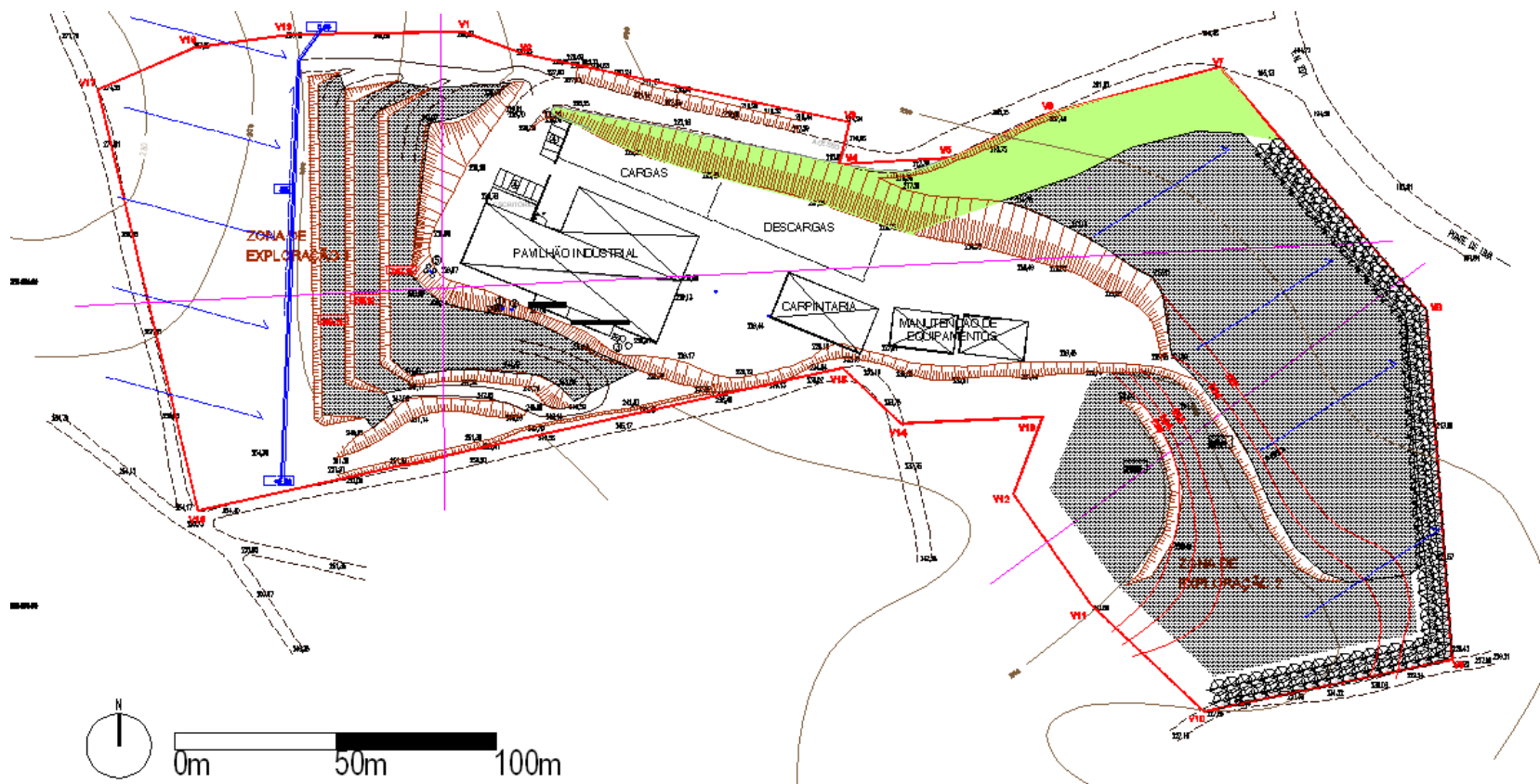


Figura 3.3.5 – Plano Geral de Recuperação.



### **3.4. PLANO DE MONITORIZAÇÃO E ACOMPANHAMENTO**

O Plano de Monitorização apresentado no PARP refere-se não só às medidas propostas, mas também a medidas de cariz ambiental que são importantes para implementar, em conjugação com o proposto neste EIA. Seguidamente são apresentados os aspectos a monitorizar (os aspectos relacionados com a qualidade do ar e meio acústico serão especificados em capítulo próprio).

**1. Vegetação Existente:** É imprescindível tomar medidas cautelares no que respeita à vegetação existente para preservar, especialmente nas zonas de defesa e região circundante, de modo a não ser afectada com a localização da área a explorar, depósitos de materiais, instalações de pessoal e outros, ou com o movimento de máquinas e viaturas.

A monitorização será mensal, realizada pelo Empresário e/ou Encarregado da Pedreira, sempre presente na exploração, com a ajuda do Responsável Técnico e com a colaboração de empresa especializada a contratar para o efeito.

**2. Vegetação Proposta:** Será verificado o estado vegetativo das espécies plantadas ou semeadas e proceder-se-á a sua replantação ou sementeira caso se justifique. Este controlo será efectuado mensalmente pelo Encarregado da Pedreira, assessorado pelo Responsável Técnico e Empresa especializada no caso das espécies arbóreas, cortinas de protecção e áreas já recuperadas e da sementeira de protecção à escombreira e áreas já recuperadas, enquanto a exploração estiver activa. Este controlo será efectuado mensalmente por empresa a contratar para o efeito.

**3. Controlo das Pargas do Solo:** Serão controlados os volumes e a qualidade da sua constituição, garantindo a ausência de mistura de materiais indesejáveis provenientes da exploração. Será verificado o estado vegetativo das espécies de cobertura das pargas e caso necessário proceder-se-á a uma sementeira das mesmas. Este controlo será efectuado mensalmente pelo Encarregado da pedreira e por uma empresa especializada a contratar para o efeito.

**4. Controlo dos Impactes (Ruído, Qualidade da Água e do Ar):** Proceder-se-á à aferição dos níveis de poluição sonora (ruído ambiente), pelo menos de dois em dois anos, e de imediato aquando da utilização de novo equipamento. A qualidade do ar (regas por aspersão de água) e da água (serão efectuadas análises se houver suspeita de contaminação) deverão



ser também acompanhadas. O acompanhamento constante será feito pelo Encarregado da pedra assessorado pelo Responsável Técnico.

**5. Controlo da Exploração e Recuperação:** Serão tomadas medidas no que respeita ao correcto funcionamento da exploração pelo controle das escavações e degraus, com medições topográficas, com GPS quando necessário, com verificação periódica da altura da escombreira e do enchimento das escavações com a verificação das cotas de recuperação e de modelação. Será ainda controlado o tipo de materiais de enchimento da pedra. De acordo com o Decreto-Lei n.º 270/2001 de 6 de Outubro, o controlo da Lavra será feito pelo Responsável Técnico (mensal e quando for chamado para o efeito pelo encarregado da pedra) e o controlo da recuperação será efectuado conjuntamente pelo Responsável Técnico e Encarregados assessorados por empresa contratada para o efeito.

**6. Controlo da Higiene e Segurança no Trabalho:** Irá ser assegurado por uma empresa de Medicina do Trabalho, contratada para o efeito.



## 4. DESCRIÇÃO DAS ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

### 4.1. ALTERNATIVAS DE PROCESSOS TECNOLÓGICOS

Ao nível dos processos tecnológicos, importa referir que o projecto de exploração considera os mais adequados processos para a tipologia e volume de exploração e para a magnitude dos impactes previstos. As medidas a cumprir em termos de extracção contemplam os equipamentos e técnicas necessários e suficientes a uma pedreira com as dimensões da pedreira “Formigoso”.

### 4.2. ALTERNATIVAS DE LOCALIZAÇÃO

A localização de uma indústria extractiva está sempre condicionada por diversos factores, relacionados principalmente com a potencial existência de matéria-prima (jazida mineral), sobressaindo o facto de este ser um recurso com localização fixa e imóvel, independente da vontade humana.

De facto, as pedreiras, de um modo geral, encontram-se condicionadas às reservas existentes no local, não sendo assim possível posicioná-las noutra local.

Esta é uma das peculiaridades que são inalteráveis num projecto desta tipologia, a adicionar as seguintes:

- Localização fixa – as jazidas minerais não são móveis, estando as empresas exploradoras condicionadas à existência/presença do recurso geológico naquele determinado local (o que não depende da vontade humana) e não permitindo o estudo de alternativas ao local de extracção;
- O recurso é não renovável – deste modo, tem que existir uma responsabilidade para a utilização correcta, racional e conservacionista do recurso que ainda resta;
- Cada jazida é única – dadas as suas características geológicas, geométricas, etc;
- Investimentos avultados – por cada vez que se explora uma jazida;
- O recurso geológico deve ser rentabilizado – numa perspectiva de rentabilidade económica e minimização dos impactes negativos sobre o ambiente;
- Período de retorno tardio – os projectos minerais podem só gerar receitas após vários anos de investimento;
- Dinâmica complexa – a evolução da exploração possui múltiplas incertezas nos aspectos geológicos, económicos, técnicos, ambientais e de mercado;



- Monitorização ambiental – é necessário um acompanhamento permanente.

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, não serão apresentadas outras alternativas de localização neste EIA.

Estando a localização de uma determinada pedreira condicionada pela existência de recursos minerais, é impossível a deslocação para um outro local mais vantajoso em termos ambientais, sociais ou culturais. Pode haver algumas alterações dentro da própria área, se tal for necessário ou crucial para o desenvolvimento da lavra, mas a jazida mineral nunca pode ser deslocada para outro local – para mais, estando já a área bastante intervencionada e com infra-estruturas criadas.

Tendo esta zona um elevado nível de intervenção, houve anteriormente significativos impactes ambientais e biofísicos anteriormente, o que se converte em mais uma vantagem para a exploração da pedreira “Formigoso” especificamente neste local.

Consequentemente, não é viável a eliminação dos factores de degradação biofísica na fonte, apenas a minimização dos conflitos originados pela actividade extractiva ao longo do seu tempo de vida útil.

Interessa ainda ressaltar que os impactes ambientais analisados mais adiante não apontam para a inviabilidade da localização da pedreira no local actualmente em análise, que já possui bastantes características industriais.

### **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).

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 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 (ou seja, a situação de referência), na área que é e continuará a ser directamente afectada pela actividade da “Pedreira “Formigoso”, bem como toda a envolvente ao projecto, uma vez que a pedreira é anexa à unidade transformadora em funcionamento.

Para tal, ter-se-á como base os elementos de interesse biofísico, cultural e sócio-económico, já que são estes elementos que descrevem, numa primeira abordagem, uma região e que, numa fase posterior à implantação do empreendimento serão a referência de comparação.

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	Socioeconomia
Acessibilidades e mobilidade regional/local	Paisagem
Qualidade do Ar	Ambiente Acústico e Vibrações
Ordenamento do Território	Gestão de Resíduos

De modo a proceder à caracterização de referência, foram efectuados levantamentos de campo e pesquisas bibliográficas, nas áreas de geologia, pedologia, ecologia, sócio-economia e património. Contactaram-se ainda as entidades locais e regionais, bem como a população em geral, no sentido de se obter o maior número de elementos possível relativo aos aspectos acima referenciados.

No que se refere à abordagem aos diversos descritores, 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.





## 5.1. ÁREA DE ESTUDO

A Pedreira “Formigoso” localiza-se na freguesia de Arcozelo, concelho de Ponte de Lima, distrito de Viana do Castelo, região Norte de Portugal (província do Minho).

O concelho possui traços muito diversificados, facto este também visível na envolvente da pedreira, observando-se elevações montanhosas, devido às Serra de Antelas, Arga e Formigoso, bem como de vales muito planos, dada a grande proximidade ao rio Lima.

O local da pedreira de xisto está bastante próximo de uma zona onde já existem outras indústrias extractivas em plena actividade (a cerca de 1km), constituindo o denominado Núcleo Extractivo do Granito Pedras Finas.

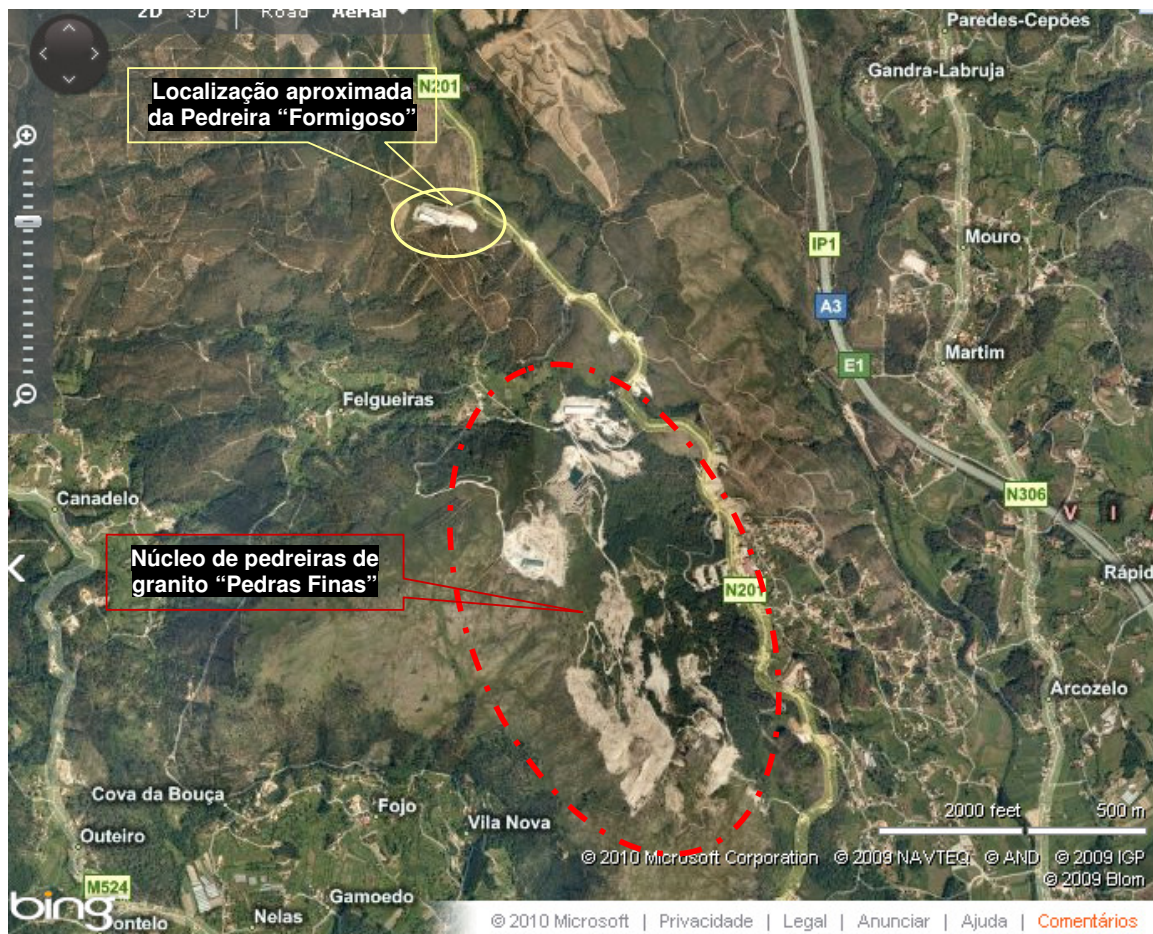


Figura 5.1.1 – Foto aérea do local em análise, com o panorama de explorações na envolvente (Fonte: BING Maps).



## 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 nesse local (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. A caracterização climática de um local, ou região, deverá ser tanto quanto possível, integrada, através da análise dos diversos meteoros no sentido de fornecer dados que permitam uma boa percepção não só da forma como os fenómenos ocorrem, mas também da sua inter-relação com os outros componentes do sistema espacial.

O aspecto mais marcante quando se procede à análise das características climáticas do concelho de Ponte de Lima é a carência de alguns elementos de base, devido à ausência de estações climatológicas no local, dificultando a caracterização pormenorizada de diversos meteoros. De facto, em Ponte de Lima só existe uma estação udométrica, permitindo unicamente a análise da precipitação. Deste modo, para realizar o devido estudo climático e meteorológico que procure caracterizar de melhor modo possível a situação climatológica da zona em estudo, irá recorrer-se ainda aos dados provenientes das estações climatológicas de Monção e Braga.

### 5.2.1. CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA

De acordo com o estudo de Orlando Ribeiro (1988), pode inferir-se que o concelho de Ponte de Lima está enquadrado num clima que caracteriza a “*Província Atlântica do Norte*”, que abrange a região litoral do Norte de Portugal, desde o Rio Minho até perto do Mondego, estendendo-se para o interior até aos 800m. O pino do Verão é fresco (cerca de 20º em Agosto, em média) e o Inverno suave (mais de 8º em Janeiro). Verifica-se uma continentalidade térmica fraca. A precipitação é superior a 1000mm em quase toda a área, apesar da existência de dois meses secos (menos de 30 mm) em geral. Os nevoeiros são frequentes, mesmo no Verão, bem como a ocorrência de trovoadas. O ar torna-se muito húmido, em todo o ano. Existe brisa da terra e do mar, nos tipos de tempo com contraste de pressão fraco.



É também importante fazer referência à Classificação Climática de Köppen, que tem em consideração os valores médios da temperatura do ar e da precipitação, bem como a correlação existente entre a distribuição destes meteoros ao longo dos meses do ano. Este sistema de classificação adapta-se bastante bem à situação de referência geográfica e aos aspectos relativos à cobertura vegetal, adquirindo um carácter qualitativo, de melhor compreensão.

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 tem uma temperatura média mensal inferior a 22°C, é possível enquadrá-la na classificação macroclimática **Csb**, ou seja, clima mesotérmico (temperado) húmido (C), na qual 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, com um Verão:

- *Seco (s)*, em que 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;
- *Quente e extenso (b)*, cuja temperatura média do ar no mês mais quente do ano é inferior a 22°C e com pelo menos quatro meses com temperaturas superior a 10°C.

Analisando as características climáticas da região de Ponte de Lima e tendo em consideração os estudos elaborados para o Plano da Bacia Hidrográfica, verifica-se o clima da região do Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Lima é resultado da sua posição geográfica e proximidade do Atlântico e da forma e disposição dos principais conjuntos montanhosos do Noroeste de Portugal, que determinam que a região seja das mais pluviosas de Portugal. A área do Plano de Bacia insere-se numa vasta região de clima marítimo, fachada atlântica.

A temperatura anual média do ar ronda 14° C nos sectores de jusante e intermédios da bacia e no sector de montante, atendendo à altitude e afastamento em relação ao litoral atlântico, a temperatura é menor, de cerca de 9° C.

O défice hídrico anual médio ronda 110 mm nas estações consideradas, excepto em Peneda onde se verifica apenas défice de 64 mm, anualmente, em média. O excesso hídrico anual médio é muito elevado, entre 840 mm e 910 mm, junto à foz do rio Lima e no sector intermédio, respectivamente. Mais a norte, em Âncora, o excesso hídrico é cerca de 50% daqueles valores.



Pela classificação climática, segundo Thornthwaite, o clima da maior parte da área do Plano de Bacia é super húmido, mesotérmico, com pequena falta de água no ano e com pequena eficiência térmica no Verão; na proximidade da foz do rio Âncora o clima é moderadamente húmido, atendendo a que os quantitativos de precipitação são substancialmente inferiores aos verificados noutras regiões da área do plano.

## 5.2.2. METEOROLOGIA

Para a análise da situação meteorológica de Ponte de Lima, recorreu-se aos dados mais recentes disponíveis para a região, das “Normais Climatológicas”, relativos ao período de 1951-1980, na estação udométrica, situada no concelho em estudo. Todavia, face à inexistência de mais dados sobre os restantes parâmetros meteorológicos, optou-se por completar esta análise com os valores registados nas estações climatológicas em Monção/Valinha e em Braga, uma vez que se tratam das estações mais próximas do concelho de Ponte de Lima (Tabela 5.2.1). Estes valores correspondem aos dados mais recentes disponíveis para a região, das “Normais Climatológicas”, relativos ao período de 1951-1980 (Tabela 5.2.1) – e encontram-se em **Anexo Técnico**.

Os critérios de selecção das estações de Monção e Braga prendem-se com o facto de, entre aquelas disponíveis, serem as mais próximas do local em estudo, e que poderão reflectir de forma mais correcta os aspectos climáticos aí ocorrentes (Figura 5.2.1).

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>
<i>Ponte de Lima</i>	Latitude – 41° 46'N Longitude – 8° 36' W Altitude – 15 m	Udométrica	1951-1980
<i>Monção/Valinha</i>	Latitude – 42° 04'N Longitude – 8° 23'W Altitude – 80 m	Climatológica	1967-1980
<i>Braga</i> <i>(Posto Agrário)</i>	Latitude – 41°33'N Longitude – 8°24'W Altitude – 190m	Climatológica	1951-1980



Figura 5.2.1 – Localização das estações meteorológicas consideradas e da zona a extrapolar (da pedra) (Fonte: <http://www.viamichelin.com>).

#### 5.2.2.1. TEMPERATURA

De acordo com os valores de temperatura existentes (Tabela em **Anexo Técnico**), pode afirmar-se que a região em estudo apresenta um clima essencialmente atlântico, dada a proximidade ao oceano Atlântico (as amplitudes térmicas mensais são relativamente baixas ao longo do ano, o que evidencia alguma atenuação). Outros factores como a orientação das encostas ou a elevação podem também eles interferir nas características globais da região criando “nichos” micro climáticos.

Segundo os dados da estação de Monção, o valor médio das temperaturas mensais anuais registado é de 14,4 °C, sendo o mês mais quente Julho (21,4 °C) e Janeiro o mês mais frio (8,6 °C), o que representa uma amplitude térmica média anual de 12,8 °C. No que diz respeito aos valores máximos e mínimos, as temperaturas médias registadas são de 28,1 °C, em Julho e 4,7 °C em Janeiro. Os valores absolutos (extremos) registados são: máximo de 39 °C em Julho e mínimo de -5 °C em Dezembro.

O Verão é moderado, em que aproximadamente 82 dias registam temperaturas máximas superiores a 25 °C. O Inverno é relativamente frio, apesar da existência de apenas 5 dias com temperaturas mínimas abaixo dos 0º C, entre os meses de Dezembro e Março.



Relativamente aos dados da estação de Braga, para o intervalo entre 1951-1980, constata-se que o valor médio das temperaturas mensais anuais registado é de 14,0 °C. O mês mais quente é Julho, com 20,2 °C, e os meses mais frios são Janeiro e Dezembro, com temperaturas de 8,7 e 8,9 °C, respectivamente. Atendendo a estes valores, pode aferir-se a significativa amplitude térmica média anual com 11,5 °C. No que diz respeito aos valores máximos e mínimos, as temperaturas médias registadas são de 27,2 °C, em Julho e 4,5 °C em Janeiro. Quanto a valores absolutos (extremos) estão registados como máximo 38,9 °C em Julho e como mínimo -4,1 °C em Dezembro.

Analisando de uma forma sucinta os valores médios da temperatura do ar, pode comprovar-se, como tem vindo a ser referido, a existência de contrastes térmicos não muito acentuados entre os meses mais frios e os meses mais quentes. O Verão é moderado, em que aproximadamente 81 dias registam temperaturas máximas superiores a 25 °C. O Inverno por sua vez é frio, contabilizando cerca de 12 dias com temperaturas mínimas abaixo dos 0° C, entre os meses de Dezembro e Março.

Visualizando a Figura 5.2.2 constata-se que, quando comparados os dados das duas estações, em Monção as temperatura são ligeiramente mais elevadas que em Braga (excepto nos meses de Março e Dezembro).

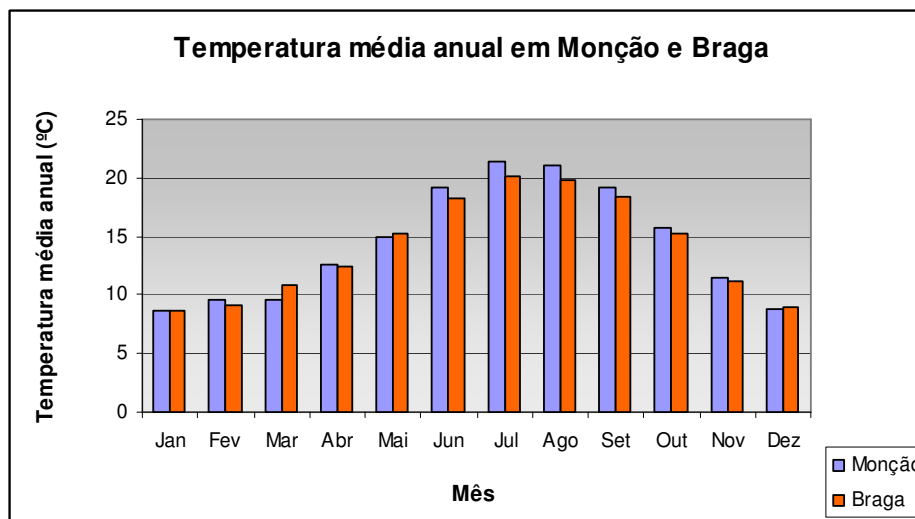


Figura 5.2.2 – Variação da temperatura média mensal nas estações de Monção e Braga.

Dada a ausência de dados para o concelho de Ponte de Lima, recorreu-se ao Atlas do Ambiente de forma a analisar a temperatura média para o local em estudo. Assim, de acordo com o mapa apresentado na Figura 5.2.3, verifica-se que a temperatura média em Ponte de Lima ronda os 10 – 12 °C. Já em Monção e Braga a temperatura média situa-se entre os 12,5 e os 15 °C, valores superiores aos de Ponte de Lima.

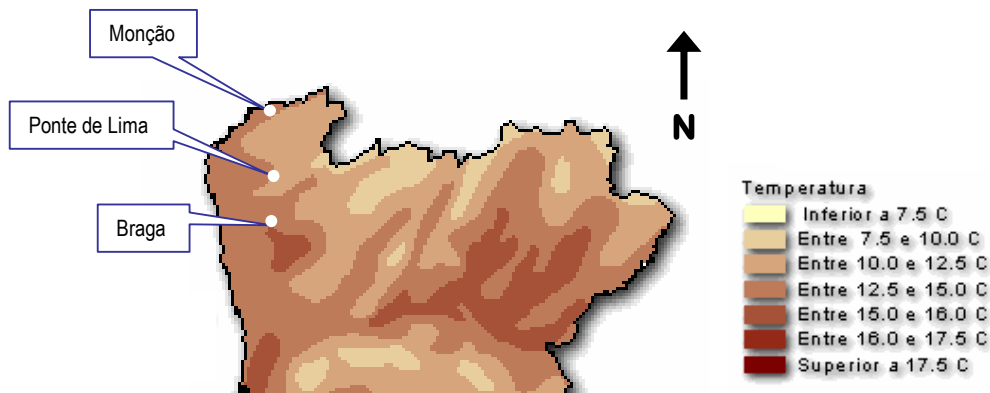


Figura 5.2.3 – Excerto da Carta de Temperatura média de Portugal (Fonte: Atlas do Ambiente, <http://www.apambiente.pt>).

#### 5.2.2.2. PRECIPITAÇÃO

Os valores de precipitação observados (em **Anexo Técnico**) na estação climatológica de Monção apontam para totais anuais de apenas 235,4 mm, contrastando com 1514,8 mm em Braga e os 1720,1 em Ponte de Lima, o que permite, logo à partida, concluir que em Monção a precipitação é bem inferior que em Braga e Ponte de Lima (tal como demonstra a Figura 5.2.4).

Em Monção, o mês de Janeiro é o mais chuvoso com 209,8 mm. A frequência da ocorrência de precipitação na estação de Vimeiro evidencia alguma probabilidade de ocorrerem chuvadas de grande intensidade (cerca de 44 dias com valores de precipitação superior a 10 mm), distribuídas ao longo do ano (com ligeira exceção para os meses de Verão).

Na estação de Braga, Janeiro é também o mês mais chuvoso, com 217,1 mm, sendo Julho o mês com menor precipitação (20,9 mm). A frequência de ocorrerem grandes chuvadas na zona de Rio Maior é mais elevada, uma vez que se registam aproximadamente 52 dias com valores de precipitação superiores a 10 mm, distribuídos fundamentalmente entre os meses de Setembro e Junho.

Já em Ponte de Lima, os valores de precipitação podem considerar-se elevados, tendo como influência os aspectos orográficos da região. Analisando a distribuição dos valores de precipitação ao longo do ano, para Ponte de Lima, verifica-se a existência deste fenómeno ao longo de todo o ano, com maior incidência no Inverno, sendo este muito chuvoso. O mês mais chuvoso é Janeiro (valor médio de 253,7mm) e o mês mais seco a Julho (27,7 mm médios). Quanto aos totais, os valores de precipitação observados na estação climatológica de Braga apontam para totais anuais de 1720,1 mm.

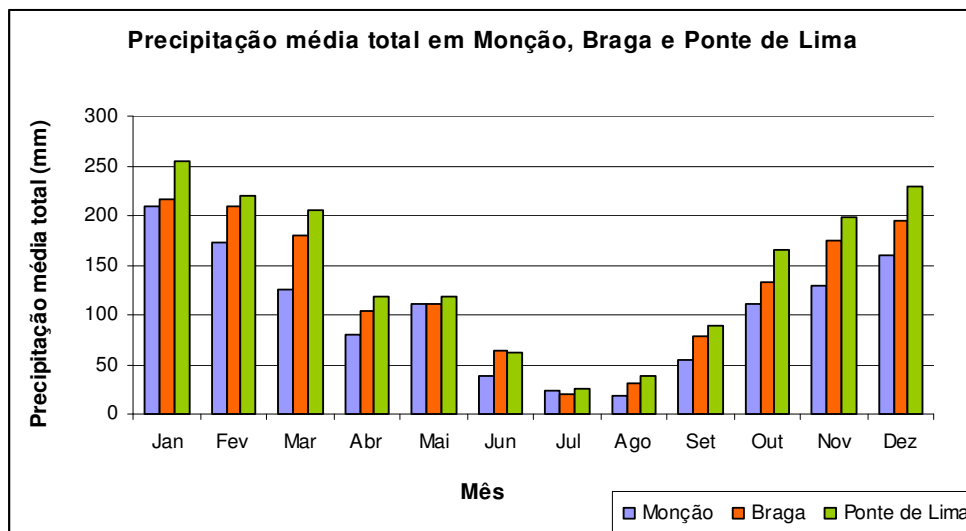


Figura 5.2.4. – Precipitação média total registada nas estações de Monção, Braga e Ponte de Lima.

Assim, analisando o gráfico com a precipitação *média* total da região (Figura 5.2.4), constata-se que a estação de Ponte de Lima apresenta valores superiores aos registados em Braga e Monção em todos os meses.

Seguidamente, serão considerados os valores da precipitação e da temperatura *médios* mensais obtidos na estação climatológica de Monção e Braga, de modo a traçar os gráficos termo-pluviométricos que permitem a quantificação dos meses secos da região.

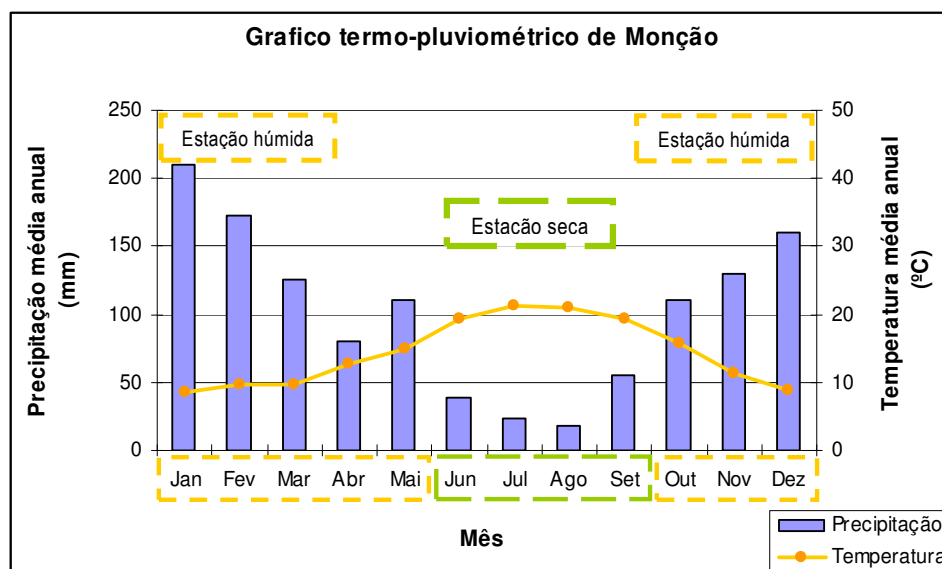


Figura 5.2.5 – Gráfico Termo-pluviométrico da região de Monção.





Analisando o gráfico termo-pluviométrico da região de Monção (Figura 5.2.5), observa-se a ocorrência de quatro meses secos (entre Junho e Setembro) e oito meses húmidos (entre Outubro e Maio), sendo que os maiores índices de pluviosidade ocorrem claramente na estação húmida. Em Braga, o número de meses secos é igualmente quatro, de Junho a Setembro, apesar da precipitação ser ligeiramente superior à de Monção (Figura 5.2.6.).

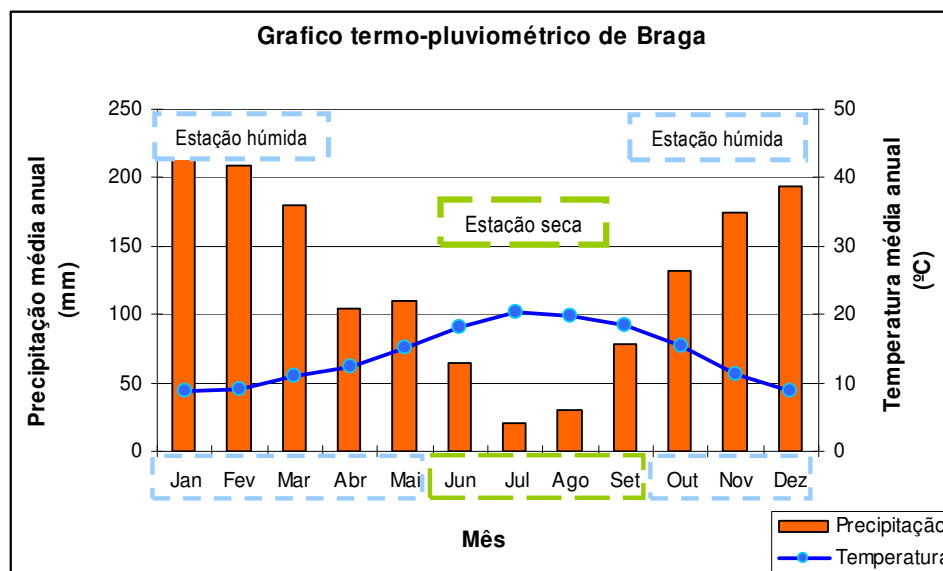


Figura 5.2.6 – Gráfico Termo-pluviométrico da região de Braga.

### 5.2.2.3. VENTOS

Para a análise deste parâmetro, recorreu-se aos dados das estações de Monção e Braga (valores em **Anexo Técnico**). Assim, constata-se a existência de períodos de calma em Braga, face às várias direcções dos ventos, com algum significado, pois apresentam uma distribuição muito homogénea, atingindo os 45,0 %. Já em Monção estes períodos de calma são de apenas 2,3%.

Em Monção, o vento sopra com maior frequência do quadrante SW (28,9%), seguindo-se os quadrantes NE (22e1%) e SE (14,4%). Já em Braga, o quadrante de maior frequência média anual é SW com 8,7%, seguido logo por S (8,4%) e N (8,1%).

As velocidades médias registadas podem ser consideradas moderadas. Os valores mais altos registados em Monção são E com 13,5 Km/h, S com 8,6 km/h e SW com 8,5 Km/h. No que respeita a ventos muito intensos, pode afirmar-se que a sua ocorrência é muito pouco significativa registando-se apenas cerca de três dias com ventos superiores a 36 Km/h.

Em Braga, a velocidade média dos ventos é menor, sendo que o quadrante com maior velocidade é S com 9,8 km/h, seguido de SE com 9,0 km/h e E com 7,9 km/h.

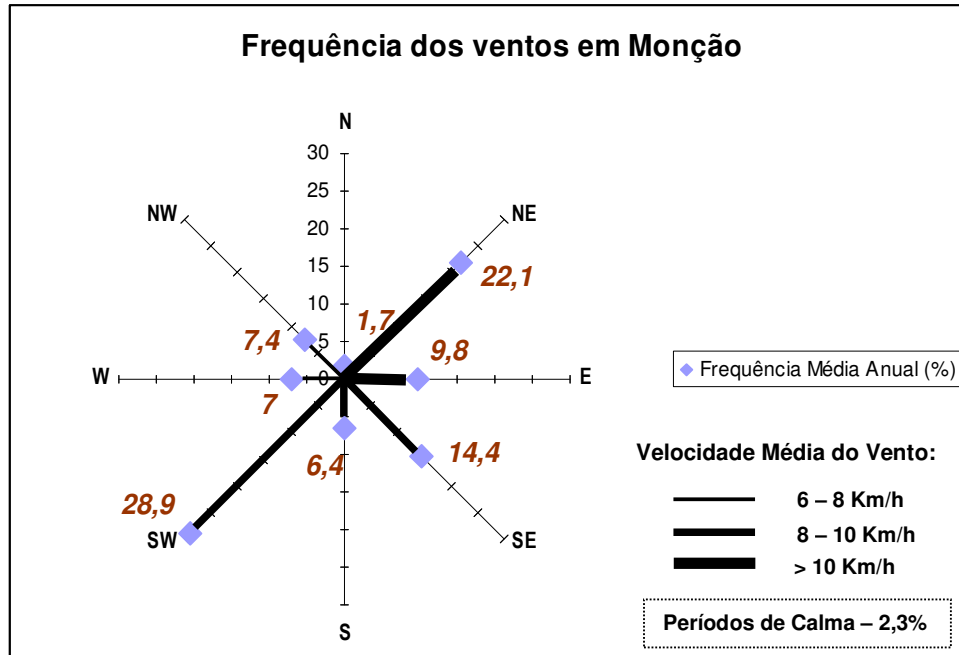


Figura 5.2.7 – Rosa de Frequências e Velocidades médias para a estação climatológica de Monção.

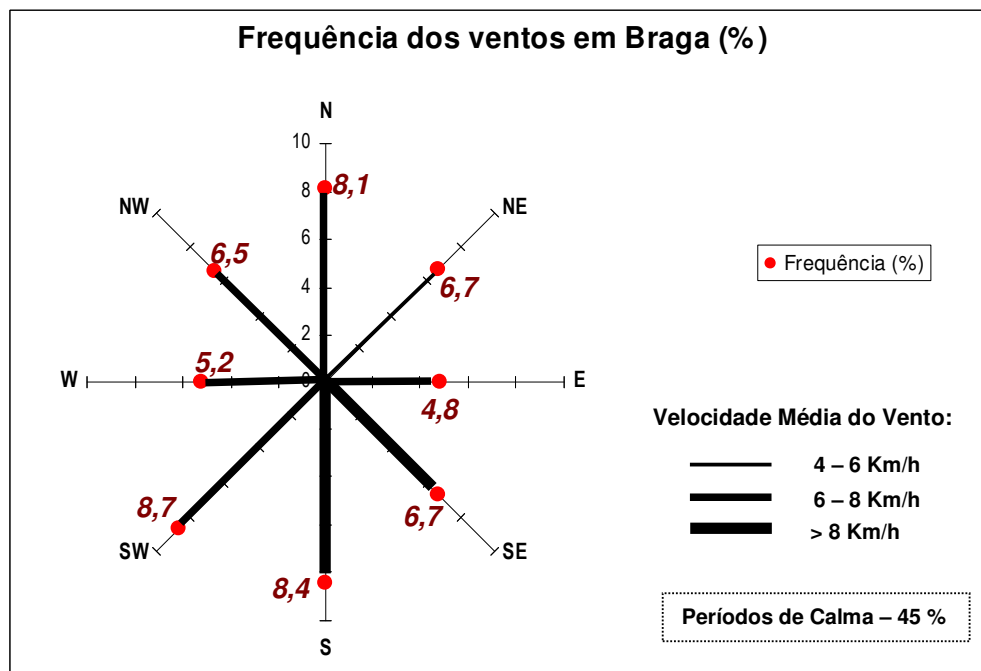


Figura 5.2.8 – Rosa de Frequências e Velocidades médias para a estação climatológica de Braga.



#### 5.2.2.4. NEVOEIRO E NEBULOSIDADE

De acordo com os dados registados na estação climatológica de Monção, no período entre 1967 e 1980, verifica-se que a ocorrência de Nevoeiro é baixa (13 dias), o que contraria de certa forma a esperada influência atlântica. Em Braga, a existência de nevoeiro também não é muito significativa, uma vez que só foram registados aproximadamente 18 dias com a ocorrência deste fenómeno.

Relativamente à nebulosidade, os valores de ocorrência são um pouco elevados em Braga (cerca de 123 dias). Para Monção, não há valores para este parâmetro meteorológico.

A existência de valores de ocorrência de nebulosidade elevados em Braga indica fundamentalmente a presença de situações de relevo algo irregular. De facto, estas neblinas são de natureza orográfica, originadas fundamentalmente pela condensação do ar frio que, sendo mais pesado, se acumula nas zonas côncavas de vale onde condensa.

#### 5.2.3.5. HUMIDADE E EVAPORAÇÃO

Os valores de humidade variam ao longo do dia, apresentando uma diminuição significativa a partir das primeiras horas da manhã, o que seria de esperar, dado que a humidade varia inversamente com a temperatura.

Os valores mais elevados de humidade na região de Braga ocorrem entre Setembro e Março, pela manhã, apesar de às 18h, estes serem ligeiramente inferiores. Pode-se afirmar que a região apresenta um clima húmido com valores médios anuais de 81% às 9h e de 75% pelas 18h. Estes valores apresentam-se ligeiramente inferiores em Monção, sendo que o valor médio anual às 9h é de 78% e de 70% às 18h – os valores mais elevados de humidade relativa do ar ocorrem entre Outubro e Março, pela manhã.

De acordo com a Figura 5.2.9, Ponte de Lima, a humidade relativa do ar às 9h da manhã apresenta uma média de 80-85, tal como em Monção, enquanto em Braga registam-se valores entre 75-80%.

No que diz respeito à evaporação, na estação de Monção, os valores são elevados, tendo sido registado um total de 1249,5 mm. Ao contrário da humidade, a evaporação aumenta com a temperatura, pelo que os valores mais elevados nos meses mais quentes do ano, neste caso concreto no mês de Julho. Em Braga, os valores de humidade são igualmente significativos, com 883,7 mm anuais. É visível o facto da evaporação aumentar com a temperatura, sendo Julho o mês de maior evaporação (102,6 mm). O mês com menor evaporação é Dezembro, cujo valor registado é de 47,3 mm.

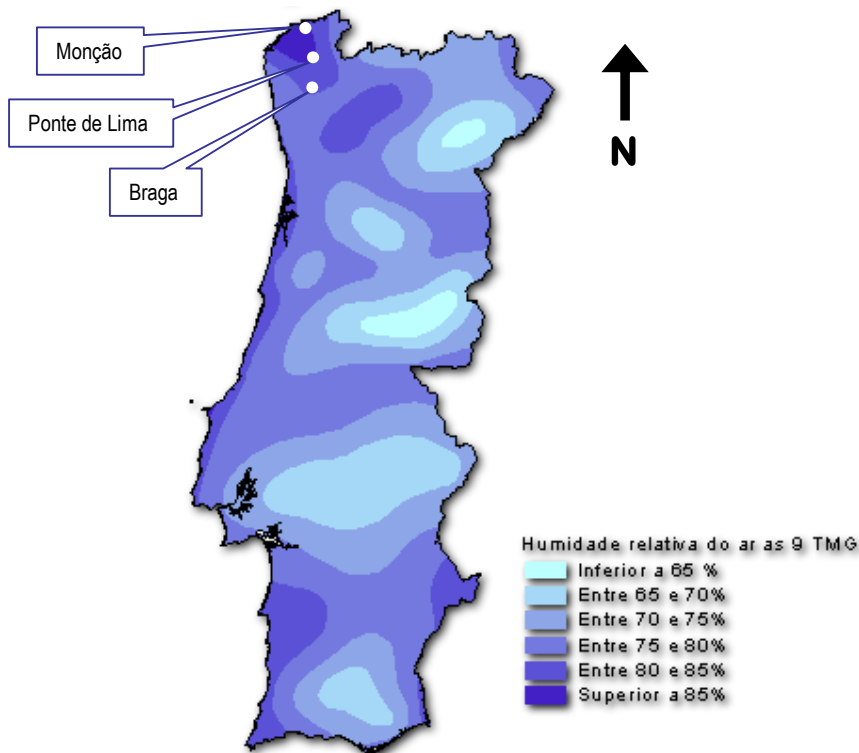


Figura 5.2.9 – Carta da Humidade relativa do ar às 9h (Fonte: Atlas do Ambiente, <http://www.iambiente.pt>).

#### 5.2.2.6. GEADA

A ocorrência de geada nas zonas estudadas, verificando-se somente em cerca de 13 dias por ano em Monção e em 26 dias em Braga. Os meses com maior ocorrência deste fenómeno são Dezembro e Janeiro, devido a um acentuado arrefecimento nocturno.

### 5.2.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em consideração todo este estudo climatológico elaborado, constata-se que o clima na região de Ponte de Lima é fortemente influenciado pela proximidade ao Oceano Atlântico. De facto, a orientação dos vales principais facilita a penetração de massas de ar atlântico, húmido, possibilitando uma amenização do clima, mas também a ocorrência de geadas e de arrefecimento nocturno.



## 5.3. GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

### 5.3.1. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA

A área que se pretende licenciar localiza-se na importante Zona Centro Ibérica de Portugal Continental.

A área em estudo é abrangida pela folha n.º 28, à escala 1:25.000, da Carta Militar dos Serviços Cartográficos do Exército e pela Carta Geológica, Folha n.º 5A- Viana do Castelo, à escala 1:50.000, dos Serviços Geológicos da Direcção-Geral de Minas e Serviços Geológicos.

Partindo-se de um conhecimento cartográfico já existente, à escala 1:50 000, da bibliografia disponível e com base em dados complementares de superfície, elaborou-se a presente caracterização geológica.

A área em estudo localiza-se a Norte do Rio Lima, onde assume particular importância a serra de Arga (a Oeste da área em estudo) e para Leste a Serra de Formigoso, a Serra de Antela, entre outras.

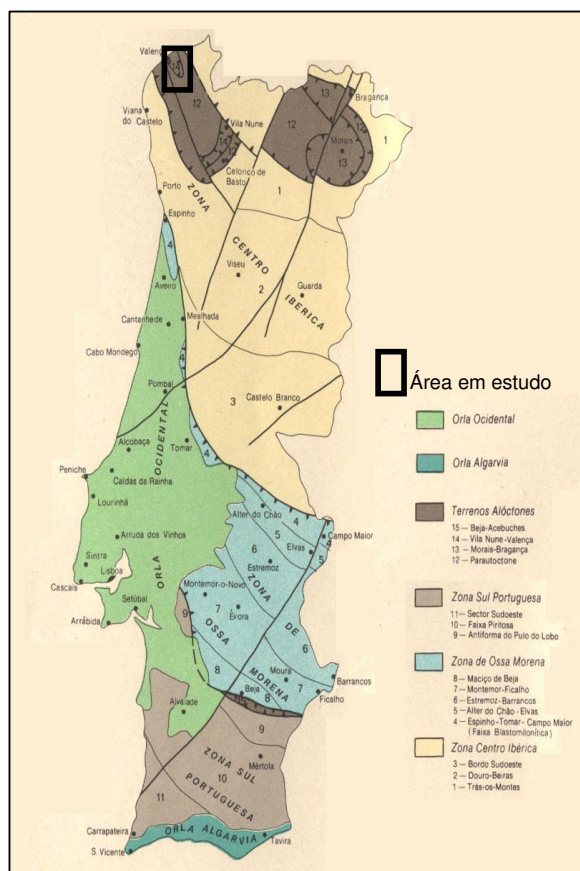
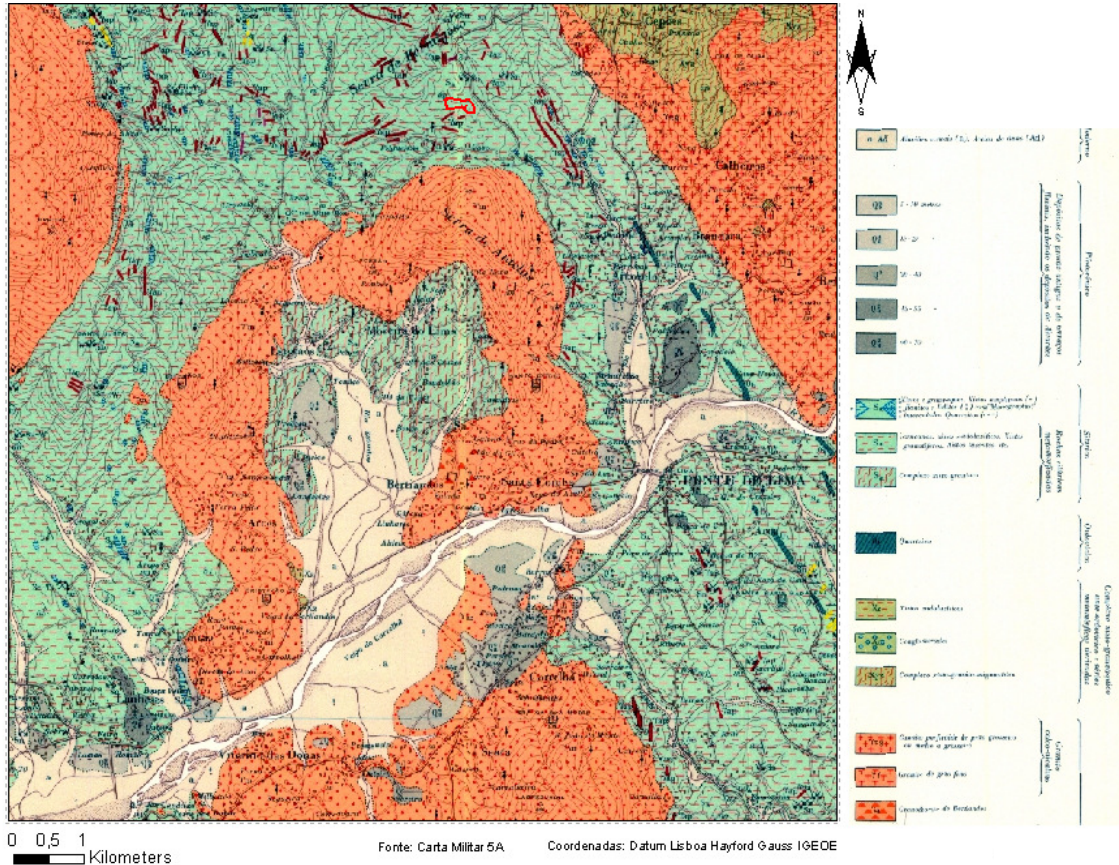


Figura 5.3.1 – Esquema Tectono-Estratigráfico do Maciço Hespérico (excerto da Carta Geológica de Portugal, à escala 1:500 000).



**Legenda**

Limite Pedreira (50.321,5 m<sup>2</sup>)

Figura 5.3.2 – Extracto da Carta Geológica de Portugal folha 5 A com a localização da área da pedra que se pretende licenciar.

A área que se pretende licenciar onde se pretende explorar o xisto encontra-se sobre uma mancha demarcada na carta como terrenos pertencentes ao Silúrico (Sa). Estes ocupam grandes áreas da região abrangida pela carta embora estejam muito metamorfizados. Estes são constituídos na sua maioria por xistos e grauvaques, com faixas de xistos grafitosos, liditos e quartzitos intercalados.

A faixa xistenta em causa estende-se entre a serra de Agra e as serras de Perre e a de Santa Luzia. As bancadas grafitosas são numerosas, orientadas na direcção NNW-SSE como todas as rochas do Silúrico. Estas estão, muito metamorfizadas, transformadas em xistos quiastolíticos, em corneanas, etc.

Do lado oriental a mancha contacta com o granito da serra de Arga. Do ocidente, contacta com o granito da serra de Perre e com o complexo de xistos e grauvaques. Segundo a notícia explicativa da folha 5 A, não é de excluir a hipótese de se tratar de contacto tectónico. O Silúrico parece estar carregado sobre o Complexo.



A mesma faixa silúrica prolonga-se para E, para além de Ponte de Lima. Foi, todavia compartimentada pela intrusão granítica. Mantêm-se as faixas grafitosas, nalgumas das quais se encontram restos, embora inclassificáveis de graptólitos.

### **5.3.2. RECURSOS MINERAIS**

Do aspecto de recursos minerais, a região de Viana do Castelo é das mais importantes do norte de Portugal. São numerosas as explorações, sobretudo estaníferas, estanífero-volframíticas, tantalíticas, caulíníferas, etc.

São muitas as explorações estaníferas, localizadas sobretudo em filões pegmatíticos e em aluviões. Citam-se as minas de Bouça de Água, Baixa das Ervas e as de Meixedo.

De natureza pegmatítica citam-se as minas de Paradela, Tourim, Cova do Lobo, Zebres, Bouça do Atalho, Azevedo, Monte do Formigosos, Portela do Fojo, Bouça das Freiras, etc.

Sobretudo incidentes sobre filões de ganga quartzosa, diversas minas exploram estanho e volfrâmio. Tais como as minas de Mãos, Cavalinho, Lagoa, Santa Justa. A orientação dos filões é em regra N10<sup>o</sup>-30<sup>o</sup>W e a espessura cerca de 0.30 m a 0.40 m. Em alguns dos jazigos estes filões são acompanhados por outros, pegmatíticos.

Apenas de volfrâmio cita-se a mina da serra de Santa Justa em filão quartzoso de 0.50 m de espessura.

A mina da Escusa explorou Tantálio em filão quartzoso. De Tantálio e Colombio citam-se as minas de Andorinheiras e Eiradas em filão pegmatítico.

Para além destes minérios destaca-se ainda a ocorrência de explorações de Titânio (Campo Raso) e de Ouro (Alto da Bouça da Breia).

As explorações de caulino existem a leste da serra de Arga, a norte de Moreira do Lima e a NW de Arcozelo.

Ainda no capítulo dos recursos minerais refere-se que são numerosas as pedreiras existentes na região granítica.

### **5.3.3. TOPOGRAFIA E ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS DO LOCAL**

O relevo representa as várias formas e compartimentos ao nível da superfície, nomeadamente serras, montanhas, colinas, planaltos, planícies, depressões, etc. Este parâmetro pode ser influenciado pela acção de agentes responsáveis pela sua formação, desgaste e modelagem, como sismos, ventos ou água, entre outros inúmeros factores.



Na região de Ponte de Lima, o relevo regional é marcado por depressões, com orientação bem definida, ocupadas pela drenagem fluvial. Formam lineamentos agrupados em famílias de orientação, onde sobressaem os alinhamentos ENE-WSW e N-S, dominantes no modelado do relevo, e outros menos importantes, tais como os lineamentos NW-SE a NNW-SSE e NE-SW a NNE-SSW. Todos eles, porém, são devidos à actividade tectónica Varisca, apesar de nalguns casos poderem ser reactivados no ciclo Alpino.

Em oposição às depressões, podem observar-se relevos elevados, culminando em planaltos descontínuos preservados no topo de blocos bem individualizados que, normalmente, coincidem com os maciços de granitos regionais.

É este contraste que caracteriza a morfologia da região, nomeadamente, a diferença entre relevos residuais graníticos de topo mais ou menos aplanado e vales desenvolvidos sobre as unidades metassedimentares, subordinados ao reticulado imposto pela fracturação. Desde logo ressalta a influência da geologia, ou melhor, das litologias no modelado das formas. Além desta interdependência, realce para as condições climáticas húmidas favoráveis à alteração das rochas que suportam as formas e a tectónica de fracturação.

São visíveis dois horizontes aplanados a ocupar os cumes mais elevados: entre 700-800 m e 400-460 m. O primeiro nível encontra-se bem desenvolvido no topo da Serra de Arga, nos maciços a SE de Paredes de Coura, que poderá corresponder ao prolongamento mais ocidental da Superfície Fundamental da Meseta. O segundo nível, conservado no topo das elevações graníticas (Serra de Antelas, Chã de Oural, St<sup>a</sup> Justa, etc.), onde estão localizados os depósitos caulino-arenosos continentais de Alvarães e Prado, possui um modelado do nível 400-460 m.

De acordo com o Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Lima (em cujos limites se encontra a “Pedreira “Formigoso”), a altitude da bacia do rio Lima varia entre os 0 e os 1527 m de altitude. As zonas mais altas da bacia situam-se ao centro, na região de fronteira criada pelas Serras do Gerês, Peneda, e ainda na Serra do Larouco, na cabeceira Sul da bacia (é na serra do Larouco que se situa o ponto mais alto da bacia, 1527 m).

A altitude média da região do plano é de 374 metros, variando entre o nível do mar e os 1415 metros. A distribuição altimétrica, que se pode ver na figura seguinte (Figura 5.3.1), mostra um aumento progressivo das altitudes, do litoral para o interior do Plano de Bacia Hidrográfica, encontrando-se as altitudes mais elevadas nas regiões de montante da bacia, nomeadamente, nas Serras do Soajo e da Peneda.

*“Desde a fronteira com Portugal até à foz em Viana do Castelo, podem identificar-se três sectores distintos no rio Lima: o sector de montante, de declive suave, que ronda 800 m de*





*altitude; o sector intermédio, declivoso, que corresponde ao percurso montanha, onde o vale é muito encaixado com vertentes íngremes e o sector de jusante, onde o vale se apresenta largo, de vertentes suaves, particularmente a jusante de Ponte de Lima” (Fonte: PBH Rio Lima, INAG).*

Neste caso concreto, a área em estudo apresenta uma geomorfologia suave, com baixas altitudes, relativamente a um cenário muito montanhoso que, de um modo geral, caracteriza a região Norte (Figura 5.3.4).

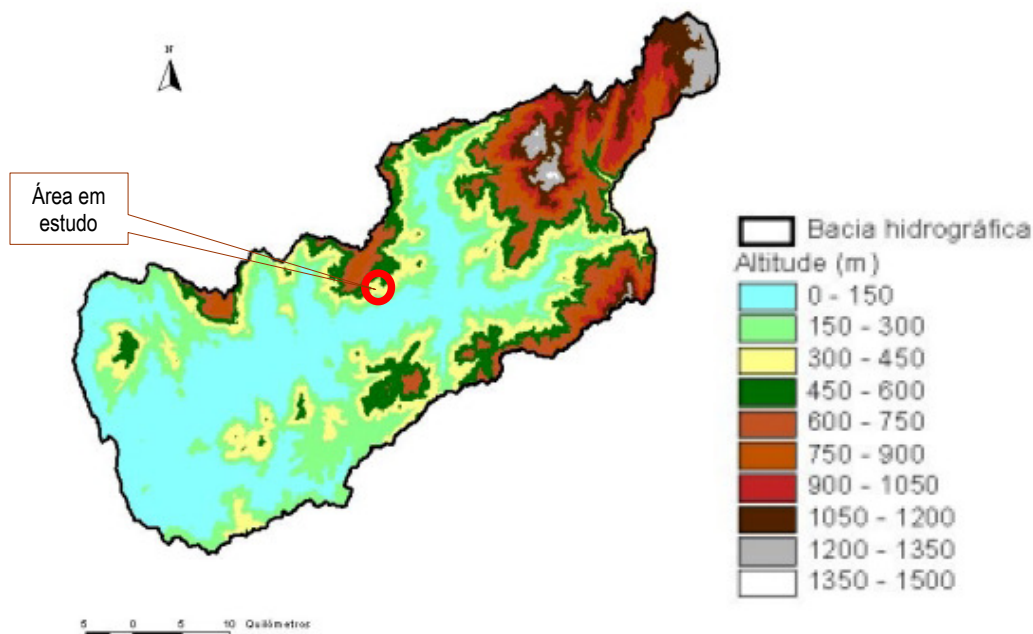


Figura 5.3.3 – Distribuição altimétrica da área do plano de bacia hidrográfica do rio Lima (Fonte: Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Lima, <http://www.dra-n.pt>).

De um modo geral, de acordo com a Figura 5.3.4, relativa à hipsometria de Portugal e com detalhe para a região de Ponte de Lima, a grande maioria do território do concelho em estudo possui uma altitude média de 300 m, conforme se pode verificar na Carta Hipsométrica (em Anexo).

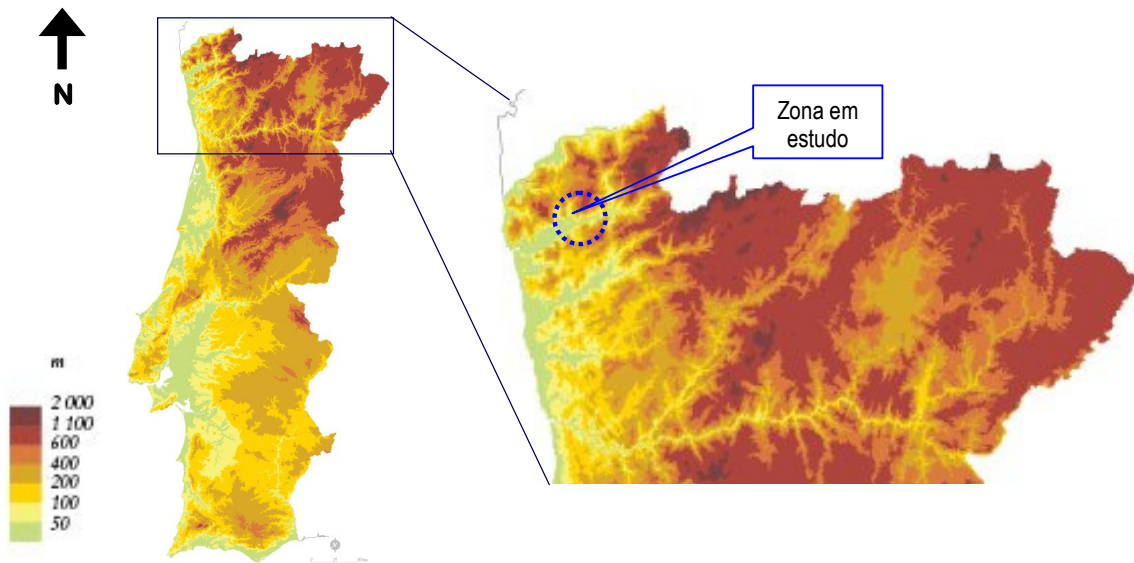


Figura 5.3.4 – Carta hipsométrica de Portugal, com indicação do Concelho de Ponte de Lima (Fonte: Atlas do Ambiente, <http://www.apambiente.pt>).

O local onde está situada a Pedreira “Formigoso” é uma zona serrana, cujas altitudes médias se situam entre os 220 m e os 270 m.



Figura 5.3.5 – Situação actual dos terrenos onde se pretende licenciar a Pedreira “Formigoso” (Fonte: Google Earth).



Relativamente à morfologia da região, esta apresenta declives significativos, predominando os que se situam na classe acima dos 15% (ver anexo – Carta de Declives).

Toda a área em estudo está exposta para Este (ver anexo – Carta de Orientação de Encostas).

### 5.3.3. SISMICIDADE DO LOCAL

A sismicidade refere-se ao estudo sobre a distribuição de sismos no espaço e no tempo. A análise da sismicidade é de crucial importância, uma vez que permite evitar ou reduzir a destruição de edifícios, as perdas de vidas e as perturbações sociais consequentes (Nota explicativa da carta I.10, Atlas do Ambiente, 1985). Ou seja, o estudo da sismicidade oferece informações gerais no que diz respeito a diversos aspectos relacionados com a ocupação humana numa determinada região, uma vez que permite tomar conhecimento dos potenciais sismos e escalas de intensidade.

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

O conhecimento, mesmo que geral, dos valores apontados para a intensidade sísmica da região de Ponte de Lima permite enquadrar a ocupação da indústria extractiva, relacionando os métodos produtivos utilizados com os seus “*outputs*”, nomeadamente a potencial emissão de vibrações, pelo uso pontual de explosivos.

Para a análise do descritor sismicidade neste EIA, foram analisados dois tipos de Cartas: a Carta de Isossistas de Intensidades Máximas, desenvolvida pelo INMG em 1997, e disponibilizada pelo Instituto de Meteorologia e a Carta de Sismicidade Histórica, do Atlas do Ambiente, fornecido pelo Instituto de Ambiente.

De acordo com o Atlas do Ambiente, a região de Ponte de Lima encontra-se numa zona de sismicidade histórica, igualmente com intensidade de **nível 6**.

A Carta de Isossistas, de intensidades máximas do INMG, representa a actividade sísmica correspondente ao valor máximo da intensidade observada (sismicidade histórica e actual) presente no Continente, ao longo dos últimos anos, fornecendo uma boa aproximação do comportamento do território continental em relação aos possíveis sismos. Assim, analisando a referida carta, constata-se que os terrenos da Pedreira “Formigoso” estão inseridos numa zona de Intensidade sísmica VI, conforme se observa no mapa de distribuição de



intensidade (com base na Escala de Mercalli Modificada, 1956) – Figura 5.3.6. Trata-se de uma vasta região, enquadrada no norte de Portugal.

Refira-se que a intensidade sísmica tem um comportamento crescente, de Norte para Sul de Portugal; além do mais, estas isossistas têm as concavidades voltadas para o lado do mar, em virtude dos sismos que se fazem sentir com maior intensidade em Portugal continental terem os seus epicentros no Oceano Atlântico.

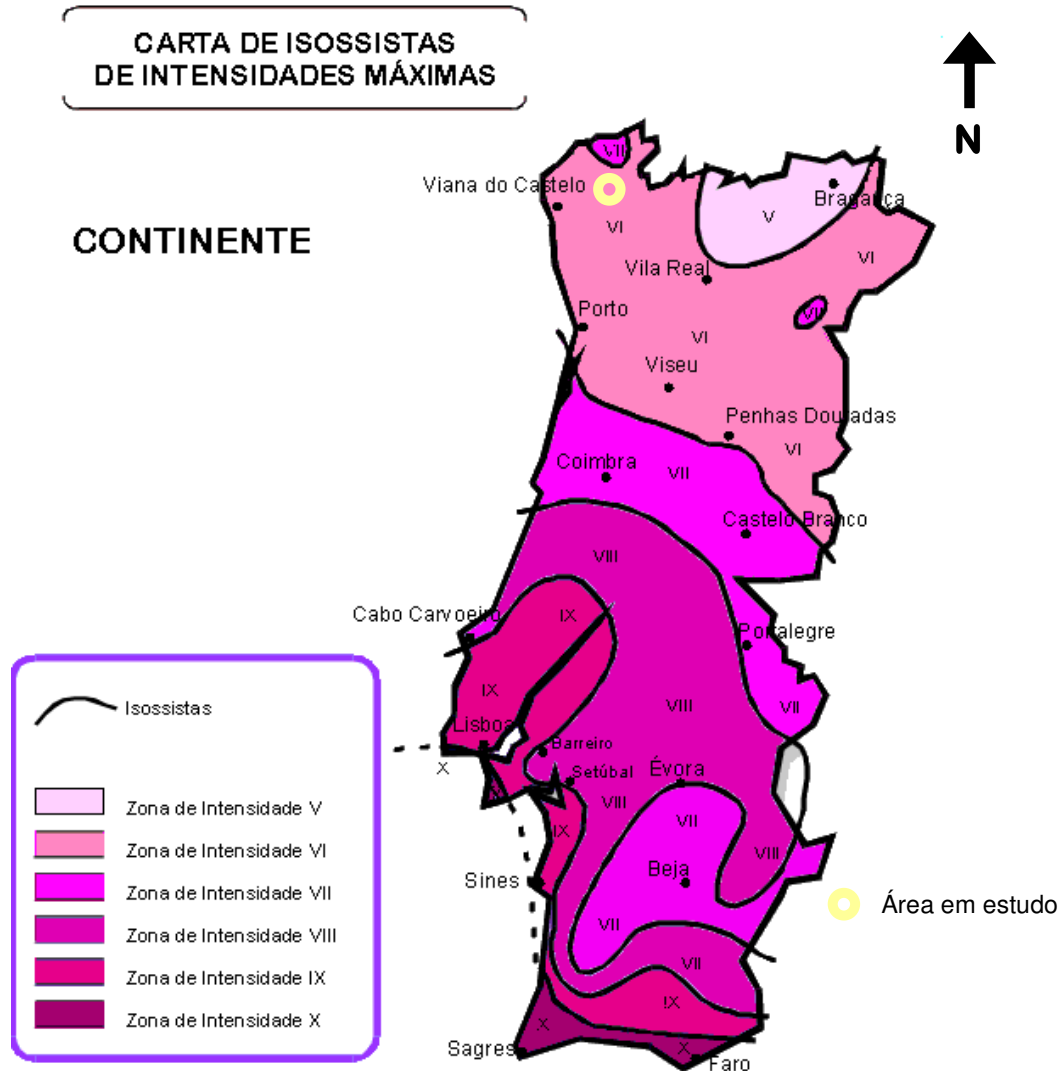


Figura 5.3.6 – Carta de Intensidade Sísmica (s/ escala) (Fonte: Instituto de Meteorologia, [www.meteo.pt/](http://www.meteo.pt/)).

Esta carta de intensidade sísmica é referente à Escala de Mercalli, modificada (versão de 1956). De acordo com a informação fornecida pelo Instituto de Meteorologia, um grau de intensidade máxima de sismicidade igual a VI, pela Escala de Mercalli, é caracterizado como



*“**Bastante Forte:** Sentido por todos. Muitos assustam-se e correm para a rua. As pessoas sentem a falta de segurança. Os pratos, as louças, os vidros das janelas, os copos, partem-se. Objectos ornamentais, livros, etc., caem das prateleiras. Os quadros caem das paredes. As mobílias movem-se ou tombam. Os estuques fracos e alvenarias do tipo D fendem. Pequenos sinos tocam (igrejas e escolas). As árvores e arbustos são visivelmente agitados ou ouve-se o respectivo ruído.”*

Deste modo, constata-se que se trata de uma intensidade sísmica com algum significado, apesar de no panorama nacional ser das zonas de menor intensidade sísmica. Não obstante, o enquadramento da indústria extractiva na zona de Ponte de Lima não irá acarretar qualquer risco para a estabilidade e segurança de bens e pessoas, nem mesmo com a utilização pontual de explosivos (que podem originar vibrações), desde que sejam tomadas medidas e atitudes mais adequadas junto da Pedreira “Formigoso” no sentido de actuar correctamente em caso de ocorrência de algum sismo.



## 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.

Trata-se de um dos mais valiosos recursos naturais, uma vez que é essencial ao desenvolvimento das plantas terrestres, à produção de biomassa e ao auto-sustento de um povo, bem como o suporte fundamental do tecido social, cultural, histórico e económico das populações. O solo é um património natural, de extrema raridade e não renovável à escala da vida humana, pelo que se torna imperativo a sua preservação.

De um ponto de vista prático, as características e qualidades mais importantes de um solo, prendem-se com as suas aptidões e restrições para as diversas actividades humanas. Assim, quando é feita referência a um determinado tipo de solo, os aspectos indicados prendem-se essencialmente com a sua fertilidade, ou, mais concretamente, com a capacidade de uso para a actividade agrícola.

### 5.4.1. CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA

Recorrendo à classificação da FAO, constata-se que os solos existentes no local onde se pretende licenciar a Pedreira “Formigoso” pertencem à classe dos Cambissolos, nomeadamente a classificação *Húmicos (rochas eruptivas)* (segundo a classificação da FAO) – ver figura 5.4.1.

Os Cambissolos Húmicos, rochas eruptivas, são solos com uma espessura útil entre 50 a 10cm, de uma fertilidade mediana. As terras onde estes solos existem têm limitações moderadas, resultantes do excesso de água no solo. O seu risco de erosão é baixo. Quanto às suas disponibilidades hídricas, os cambissolos possuem entre 2 a 4 meses de carências hídricas ao longo de um ano.

De acordo com um estudo de Maria Helena Mesquita Pina, denominado “*O espaço agrário de Ponte de Lima*”, de 1990, os solos do tipo Cambissolos húmicos, de Ponte de Lima, são espessos, com um horizonte B câmbrico que geralmente ultrapassa os 25 cm de espessura. São habitualmente pobres em ácidos fosfóricos e cal, possuindo no entanto potássio suficiente para a existência de um elevado índice de produtividade. Contudo, exigem contentes correcções do índice de aridez. São geralmente, solos de profundidade variável, mas permeáveis e fáceis de trabalhar.

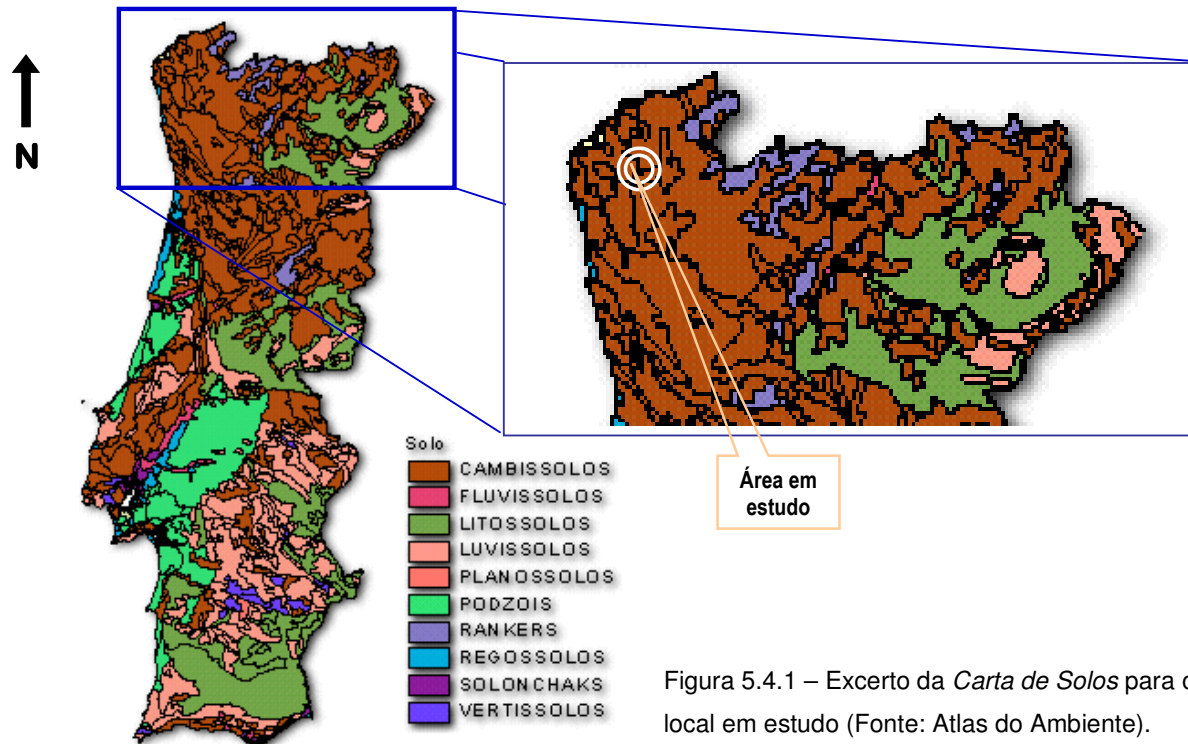


Figura 5.4.1 – Excerto da *Carta de Solos* para o local em estudo (Fonte: Atlas do Ambiente).

#### 5.4.2. CAPACIDADE DE USO DO SOLO

O Atlas do Ambiente, disponibilizado pela Agência Portuguesa do Ambiente, classifica os solos do concelho de Ponte de Lima, relativamente à capacidade de uso do solo, maioritariamente de classe C e D, ou seja, solos com capacidade condicionada ou limitações moderadas (ver Figura 5.4.2). Existem ainda alguns terrenos de classe A e F.

Na bacia hidrográfica do Rio Lima (onde se insere a área da pedreira em estudo), quanto à aptidão do uso do solo, de um modo geral, o uso florestal ocupa aproximadamente 48% da área total da bacia. Este é um valor significativo, quando comparado com a aptidão para uso agrícola, que para as mesmas classes ocupa apenas cerca de 22% do total.

Os solos com aptidão agrícola elevada, na bacia do Lima, têm actualmente uma utilização bastante intensa.

A grande maioria dos subsolos tem um baixo teor de matéria orgânica e não é tão permeável como na camada superior; quando esta é erosionada, o subsolo não absorve a água da chuva com a mesma rapidez. Consequentemente, haverá um maior escoamento e menos água disponível para as plantas.

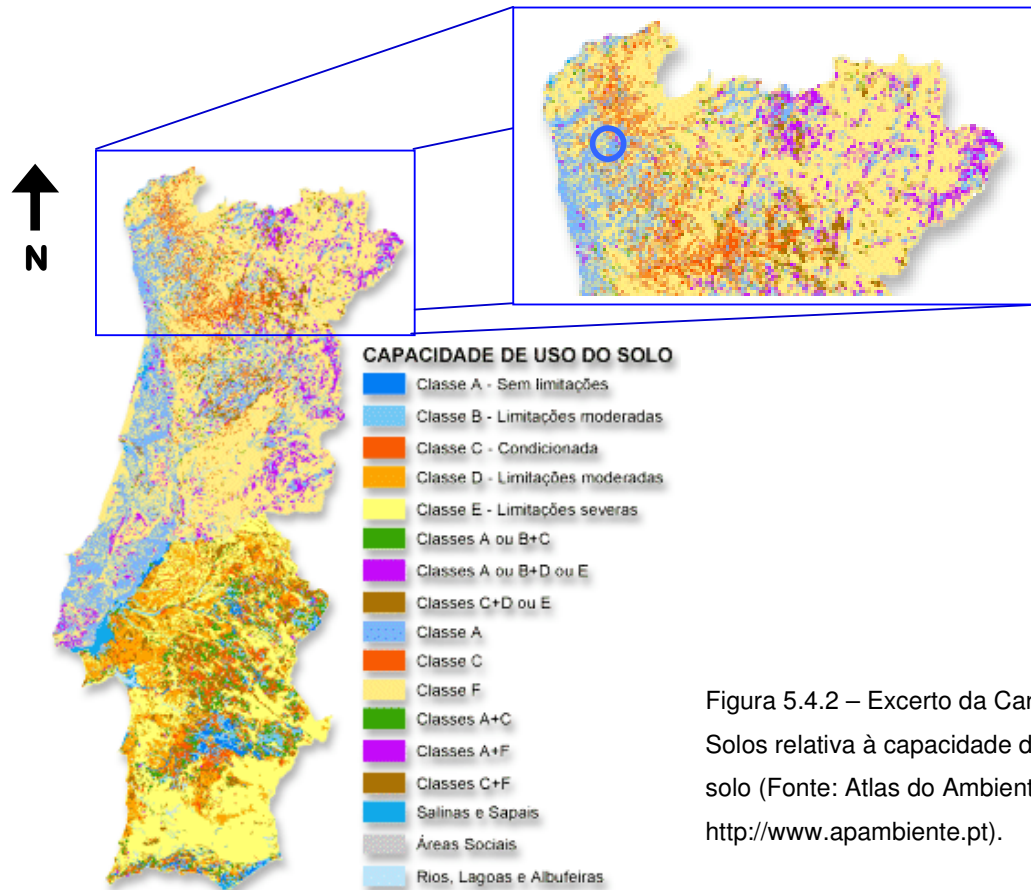


Figura 5.4.2 – Excerto da Carta de Solos relativa à capacidade do uso do solo (Fonte: Atlas do Ambiente, <http://www.apambiente.pt>).

### 5.4.3. OCUPAÇÃO ACTUAL DO SOLO

A natureza e riqueza orgânica dos solos têm reflexo directo nos diversos aproveitamentos por parte do homem.

De um modo mais amplo, de acordo com o PBH do Rio Lima, a carta de uso do solo Corine-Landcover para a área da bacia revela que 18% do solo é ocupado por culturas anuais associadas a culturas permanentes, seguindo-se por ordem decrescente: floresta com mistura de várias espécies florestais (14%), pastagens pobres e trilhos (11%) e espaços florestais degradados (9%) – Figura 5.4.3.



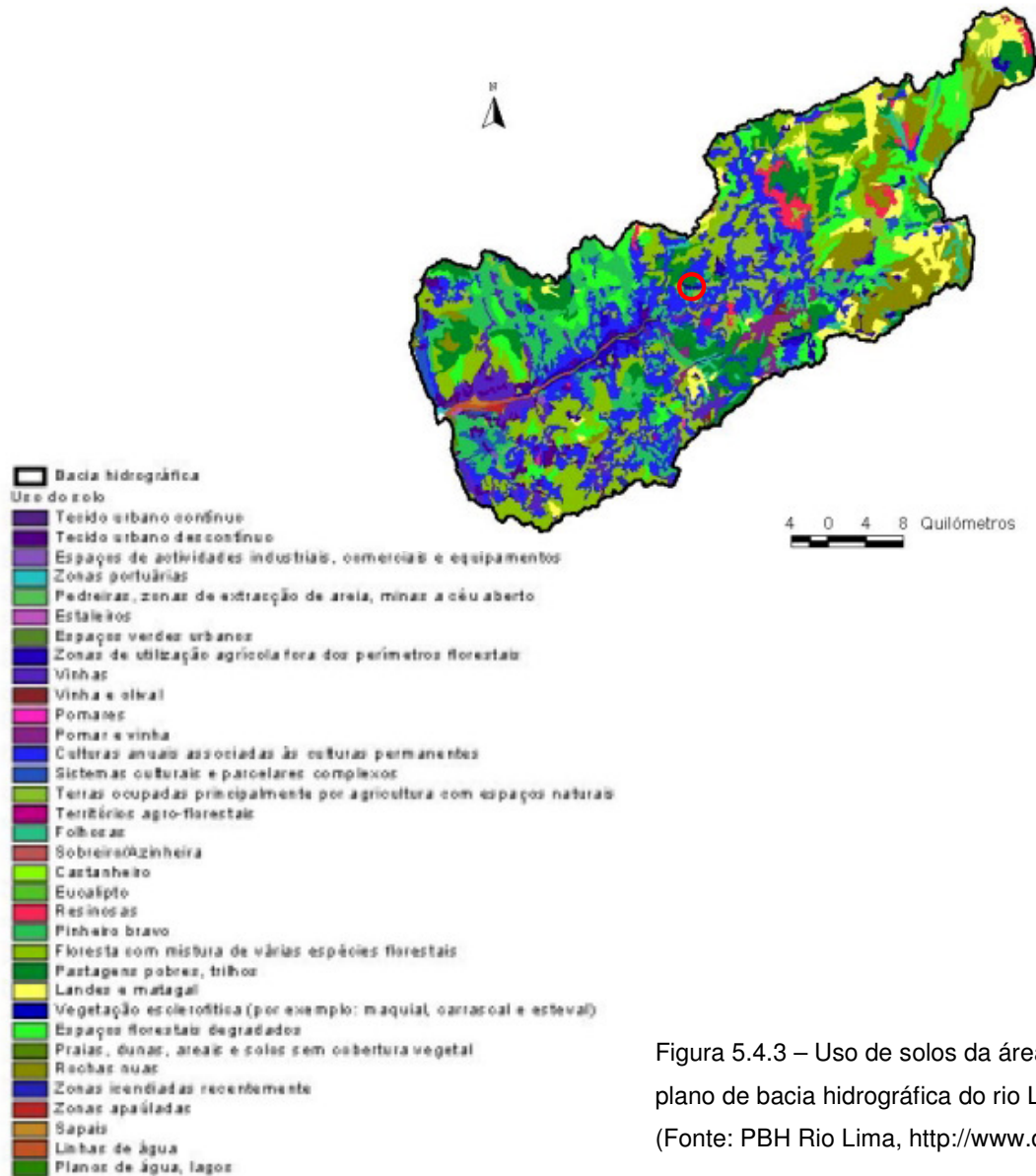


Figura 5.4.3 – Uso de solos da área do plano de bacia hidrográfica do rio Lima (Fonte: PBH Rio Lima, <http://www.dra-n.pt>).

Especificamente, no concelho de Ponte de Lima, o uso do solo predominante é composto por culturas anuais e áreas com pinheiro bravo, para além de arbustos, ervas e vinhas.

A agricultura representa uma actividade económica primordial no município. É a altitudes entre os 50 e os 100 metros que a agricultura mais se desenvolve, em socalcos nas áreas de maior declive e em largas “fitas” nas amplas veigas.

Para a área do projecto, o CORINE LandUse classifica a área em estudo como “Espaços florestais degradados, cortes e novas plantações” – Figura 5.4.4.

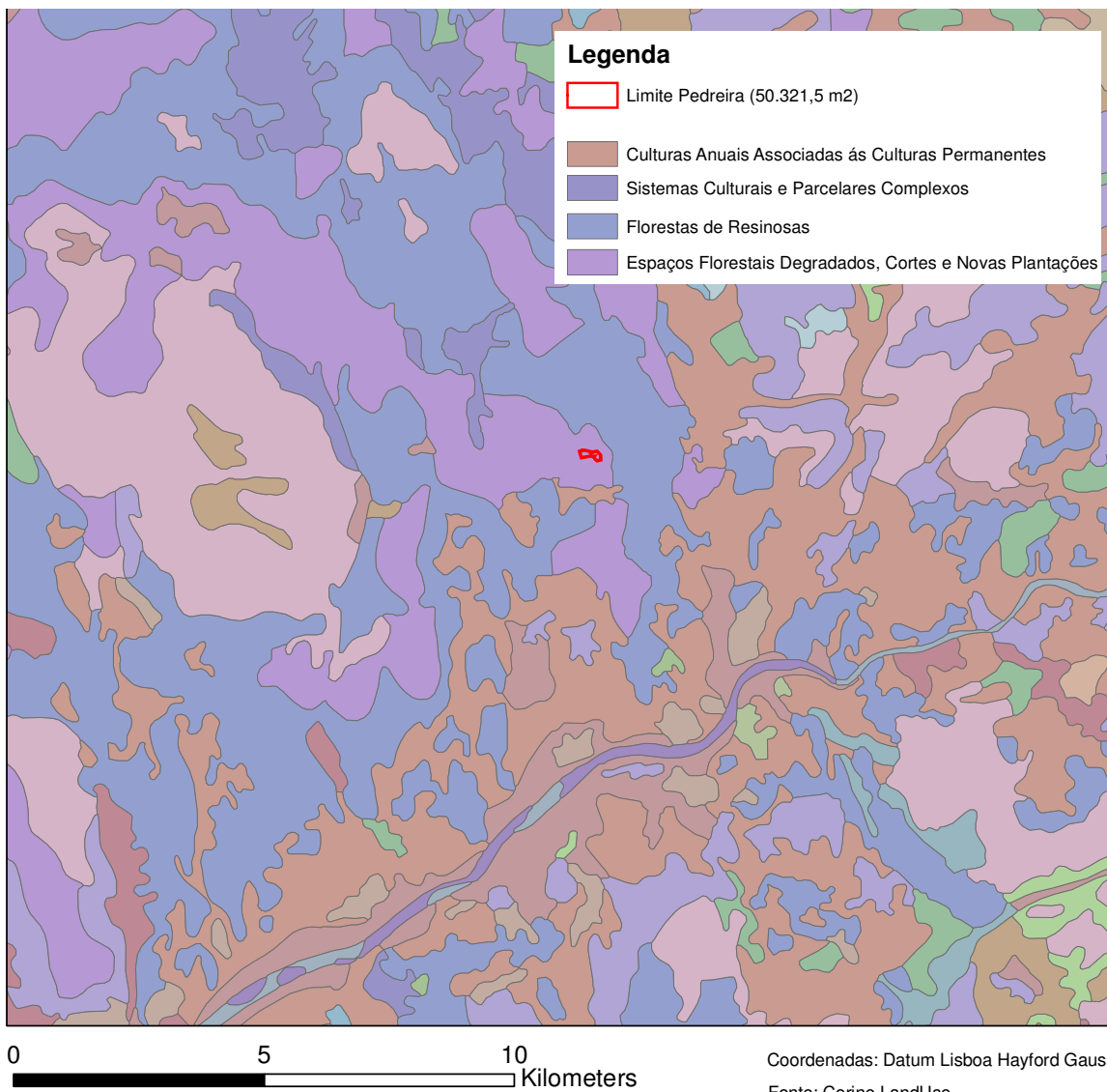


Figura 5.4.4 – Classificação do solo para a área em estudo segundo o Corine LandUse.

Feita a visita ao local, conforme tem vindo a ser referido, a área em estudo insere-se numa envolvente florestal, com algumas características industriais, pois dentro da área pretendida encontra-se uma unidade transformadora já em actividade, além da existência de pedreiras de granito a menos de 1km (que forma um núcleo extractivo bastante activo) – Figura 5.4.4.

No que se refere a habitats florísticos, a envolvente ao local de licenciamento da pedreira apresenta-se actualmente com uma vegetação tipicamente serrana, com eucaliptos, pinheiros e matos rasteiros, apesar de ser numa percentagem relativamente baixa, dada a presença de diversas indústrias extractivas, principalmente de pequenas dimensões, que já contribuíram para a destruição de muita da flora e vegetação serrana.



Assim, a envolvente do local está marcada pela presença de outras explorações, inseridas num núcleo de exploração bastante activo. Observa-se de facto que o terreno se encontra “enquadrado” por diversas explorações de granito activas, sendo cada uma delas de pequenas dimensões.



Figura 5.4.4 – Foto aérea do local onde se pretende licenciar a actividade da Pedreira “Formigoso” (Fonte BING Maps).



## 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 muito 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. HIDROLOGIA

Uma bacia hidrográfica consiste numa área terrestre a partir da qual todas as águas superficiais flúem, através de uma sequência de ribeiros, rios e, eventualmente, lagos, para o mar, desembocando numa única foz, estuário ou delta, assim como as águas subterrâneas associadas.

Em termos espaciais, as bacias hidrográficas são unidades muito bem definidas permitindo elaborar Planos de Bacia Hidrográficas, de modo a caracterizar completa e pormenorizadamente o sistema onde estão inseridas, possibilitando a identificação de aptidões e restrições. Consequentemente, é exequível promover não só intervenções mais equilibradas, como também a resolução e minimização de problemas que venham a ser detectados *a posteriori*.

O local em estudo integra-se na Bacia Hidrográfica do Rio Lima.

O rio Lima nasce em Espanha, na Serra de S. Mamede a cerca de 950 metros de altitude e desagua em Viana do Castelo no litoral Português. Tem uma extensão total de 108 Km, dos quais 67 Km em Portugal. A sua bacia é limitada a norte pela bacia hidrográfica do rio Minho, a leste pela do rio Douro e a sul pelas bacias dos rios Cávado e Âncora.

O Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) correspondente à Bacia do Rio Lima tem como âmbito territorial as bacias hidrográficas dos rios Lima, Âncora (a Norte), Neiva (a Sul) e por uma faixa constituída por um conjunto de pequenas bacias hidrográficas da zona costeira compreendida sensivelmente entre a foz do rio Minho e a Bacia Hidrográfica do rio Cávado.

A bacia hidrográfica do rio Lima ocupa uma área de cerca de 2450 km<sup>2</sup>, dos quais cerca 1140 km<sup>2</sup> (46,5%) em território português. As bacias hidrográficas dos rios Âncora e Neiva têm, respectivamente, áreas de 75 e 240 km<sup>2</sup>, o que adicionado às superfícies das pequenas bacias acima referidas, resulta numa área total de estudo de 1566 km<sup>2</sup>.



Figura 5.5.1 – Enquadramento da área em estudo na Bacia Hidrográfica do Rio Lima (Fonte: Instituto da Água, <http://www.inag.pt>).

A Bacia Hidrográfica do Rio Lima é composta por várias sub-bacias, sendo o concelho de Ponte de Lima intersectado por duas destas sub-bacias: “Sub-bacia Lima/Troço Principal” e “Sub-bacia Neiva e Ribeiras de Costa a Sul”.

#### 5.5.1.1. BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO LIMA – GENERALIDADES

As características dos recursos hídricos da zona reflectem as características climáticas da região de Entre Douro e Minho, condicionadas pela proximidade do Atlântico e pelo cordão montanhoso do limite oriental que separa esta região do interior transmontano. Ao caminhar do litoral para o interior passa-se, progressivamente, de uma zona de planície para uma zona alta de relevo muito acidentado (Serras da Peneda e do Soajo), o que implica duas zonas com características distintas separadas por uma zona de transição não muito extensa. Estas condicionantes e a disposição fisiográfica voltada a poente determinam em toda a região a influência atlântica, conjugada progressivamente com a influência continental



no sentido do interior. Assim, pode referir-se que devido às condições climáticas e fisiográficas da região, a variação espacial da precipitação e do escoamento médios está muito dependente dos factores Atlântico e altitude, verificando-se nas zonas mais elevadas valores significativamente maiores que nas zonas mais próximas do litoral.

As disponibilidades brutas de recursos hídricos da região abrangida pelo PBH são elevadas. A barreira natural constituída pelas serras minhotas provoca precipitações muito significativas nas vertentes atlânticas. O vale do Lima é das regiões mais ricas em recursos hídricos do País, com valores de precipitação média anual geralmente superiores a 2 000 mm; nas regiões de litoral registam-se, em média, anualmente, cerca de 1 400 mm.

O escoamento anual médio à entrada de Portugal é de 1 598 hm<sup>3</sup> e na foz é de 3 304 hm<sup>3</sup>. A precipitação média anual na bacia é estimada em 2 233 mm, correspondendo a 5 574 hm<sup>3</sup>. Destes, 2 270 hm<sup>3</sup> perdem-se por evaporação e 2 776 hm<sup>3</sup> infiltram-se, recarregando os aquíferos, no que resulta um escoamento superficial imediato de 528 hm<sup>3</sup>.

Assim, verifica-se que a área abrangida pelo PBH do rio Lima é das zonas portuguesas e, mesmo europeias, mais favorecidas em termos de disponibilidades hídricas anuais médias. As carências hídricas que ocorrem, apenas pontualmente, nos meses de Verão de em alguns anos de menor hidraulicidade, não são causa da falta de água, mas apenas da inexistência ou insuficiência nos sistemas infra-estruturais ou na sua gestão. Só por si os recursos hídricos gerados na parte portuguesa da bacia hidrográfica do Lima são suficientes para, globalmente, suprir com uma enorme margem de segurança, as necessidades actuais, se para o efeito se dispuserem das infra-estruturas necessárias para assegurar os adequados níveis de garantia no abastecimento.

Esta abundância de recursos hídricos é, na quase totalidade, de origem superficial, dado que as características hidrogeológicas da região determinam uma muito reduzida produtividade dos aquíferos.

#### 5.5.1.2. SUB-BACIA LIMA – TROÇO PRINCIPAL

A sub-bacia LIMA/TROÇO PRINCIPAL tem uma área de 764 km<sup>2</sup>, abrangendo na totalidade o concelho de Ponte da Barca e parcialmente os concelhos de Arcos de Valdevez, Ponte de Lima, Viana do Castelo e Vila Verde.

Ao longo dos cursos de água existem aquíferos de elevada vulnerabilidade à poluição, muito estreitos a montante de Ponte de Lima, mas que alargam a jusante de Ponte de Lima para 1-2 km de largura e ainda mais para Sul do Lima a jusante da foz da Ribeira de Portuzelo.



O escoamento anual médio nesta sub-bacia é significativo (correspondendo a cerca de 96% da área do PBH do Rio Lima) e cerca de 76% ocorre durante o semestre húmido, reduzindo-se muito nos meses de Julho, Agosto e Setembro.

A zona entre Arcos de Valdevez/Ponte da Barca e da barragem do Lindoso são das mais sujeitas a secas, ainda que sejam pouco severas.

As zonas críticas de inundação por cheias naturais são:

- Zona ribeirinha da cidade de Viana do Castelo, Ponte de Lima, Ponte da Barca e Arcos de Valdevez, onde podem ser afectadas povoações;
- Campos marginais ao Rio Lima a jusante de Ponte de Lima, podendo afectar culturas agrícolas;
- Zonas imediatamente a jusante das barragens de Alto Lindoso e de Touvedo.

A utilização actual da água é de cerca de 50 hm<sup>3</sup>/ano (60,6% do total da área do PBH Lima) dos quais quase 73% se reportam à rega, 19% à indústria, 7% ao consumo doméstico e cerca de 1% à agropecuária.

#### 5.5.1.3. SUB-BACIA NEIVA E RIBEIRAS DE COSTA A SUL

Esta bacia hidrográfica, com 269 km<sup>2</sup>, abrange parcialmente os concelhos de Barcelos, Esposende, Ponte de Lima, Viana do Castelo e Vila Verde.

Em toda a zona costeira para Sul do Rio Lima até à foz do Rio Neiva, com cerca de 3 km de largura, os aquíferos têm elevada vulnerabilidade à poluição.

O escoamento anual médio é significativo (correspondendo a cerca de 77% do da área do PBH do Rio Lima) e cerca de 74% ocorre durante o semestre húmido; o escoamento reduz-se significativamente no Verão, sobretudo no mês de Agosto.

A utilização actual da água é de 14,665 hm<sup>3</sup>/ano (17,7% do total da área do PBH Lima), sendo quase 89% afecta à agricultura, 8% afecta ao abastecimento às populações e o restante dividido em partes quase iguais pela indústria e pela agropecuária.

#### 5.5.1.4. RECONHECIMENTO E MODIFICAÇÕES NA REDE DE DRENAGEM SUPERFICIAL

A rede de drenagem é um dos factores mais importantes na definição de um território. A partir desta, é possível obter uma grande quantidade de informação relativamente à rocha e aos materiais do solo, à quantidade de água que circula, à morfologia, entre outros.

Usualmente, a rede de drenagem superficial associada aos xistos apresenta-se com uma expressão com significado, sendo este um substrato muito impermeável que favorece a escorrência superficial ao invés da infiltração das águas pluviais.

Na situação em análise, como consequência dos declives em presença, a rede de drenagem é bastante esparsa, correspondendo unicamente a talwegues que drenam a encosta, em direcção ao vale. As linhas marcadas no terreno apresentam essencialmente um escoamento intermitente, resumindo-se quase essencialmente aos períodos de maior pluviosidade, o que corresponde a linhas marcadas na topografia, função do relevo existente, por onde se torna preferencial a escorrência superficial das águas da chuva.

As linhas de água mais próximas da área sujeita ao presente projecto apresentam um significado relativamente baixo, uma vez que a rede de drenagem já se encontra fragmentada e alterada pela situação actual de exploração de pedreiras, a Sul, não existindo referências dignas de registo para o caso concreto da pedreira “Formigoso”.

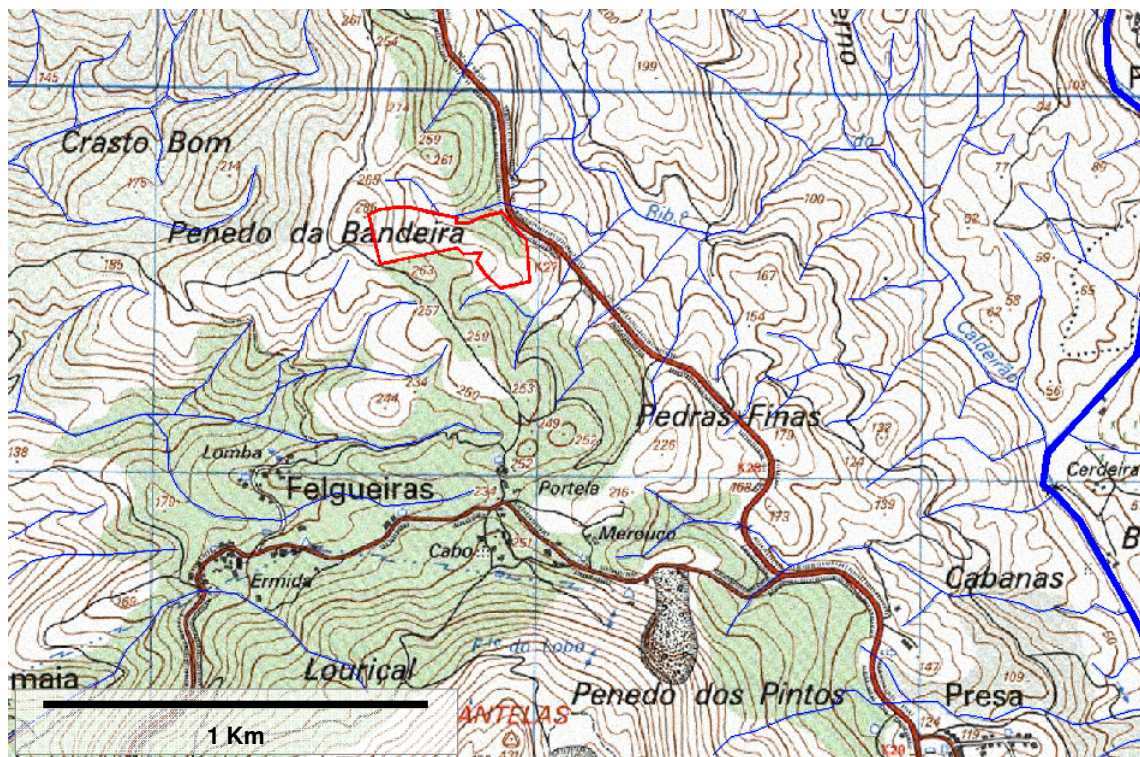


Figura 5.5.2 – Comportamento da rede de drenagem na envolvente da Pedreira “Formigoso” (Fonte: Carta militar n.º 28).

Deste modo, de acordo com as observações efectuadas no local, é possível constatar que a área já intervencionada pela pedreira ou a área total a licenciar, não interfere **com qualquer linha de água superficial existente no presente**, pelo que não é necessário propor





medidas específicas de protecção, nesse âmbito. O levantamento topográfico (em anexo) reforça a ideia de que nenhuma linha de água é/será intercepta pela área de exploração. Ressalve-se somente a existência de uma linha de água de 1ª ordem perto dos limites da área em estudo (indicada na Figura 5.5.2), situação irrelevante para o projecto em causa (esta linha de água drena para a Ribeira do Caldeirão).

No entanto, e muito embora não se verifiquem interferências directas dignas de registo, deverão ser acautelados possíveis impactes ao nível da sua degradação, das linhas de água ou de escorrência superficial, nomeadamente, a jusante da exploração (em capítulo próprio).

Por outro lado, e de forma a controlar, sobretudo as águas pluviais (uma vez que não existem efluentes líquidos produzidos durante o processo produtivo), a empresa proponente deverá implementar criar uma vala de cintura, em torno da bordadura da escavação, de modo a evitar a sua escorrência para o interior, fomentando a sua reintegração na rede de drenagem natural, sem deste modo afectar a pedreira.



### 5.5.2. HIDROGEOLOGIA

Os recursos hídricos subterrâneos desempenham um importante papel, tanto no abastecimento das populações como na origem de água para a agricultura e a indústria. Na realidade, estes recursos quase sempre constituíram as primeiras origens de água, tendo mantido esse desempenho em muitas regiões, até há pouco tempo, e mantendo-o ainda noutras. Mesmo em vastas zonas onde as águas subterrâneas são escassas, elas podem ser fundamentais, na ausência de outros recursos hídricos economicamente mobilizáveis, permitindo assegurar o abastecimento de núcleos urbanos ou industriais de pequena dimensão, de explorações agro-pecuárias e do regadio de pequenas explorações agrícolas.

Um aquífero é uma unidade geológica que contém água e que a pode ceder em quantidades economicamente aproveitáveis. Já um sistema aquífero representa um domínio espacial, limitado em superfície e em profundidade, no qual existe um ou vários aquíferos, relacionados ou não entre si, mas que constitui uma unidade prática para a investigação ou exploração.

A área da Pedreira “Formigoso”, sujeita ao presente licenciamento, está situada no concelho de Ponte de Lima, ou seja, numa zona indiferenciada do Sistema Aquífero *Maciço Antigo (Maciço Hespérico ou Ibérico)*, que faz parte da grande unidade *Zona Centro-Ibérica*, tal como visível na figura 5.5.3 (de acordo com a informação disponibilizada pelo Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos – SNIRH, 2003).

Segundo um estudo do Instituto da Água e Centro de Geologia Aplicada da FCL sobre os *Sistemas Aquíferos de Portugal Continental*, as rochas granitóides existentes pertencem aos grupos litológicos que ocupam maior extensão desta zona do maciço. A circulação nestes tipos litológicos é, na maioria dos casos, relativamente superficial, condicionada pela rede de fracturas resultante da descompressão dos maciços sobre sistemas aquíferos. Deste modo, a circulação nas rochas cristalinas faz-se sobretudo ao nível de uma camada superficial, onde ocorrem rochas alteradas ou mais fracturadas (devido à descompressão), sendo que os níveis freáticos acompanham bastante a topografia e os escoamentos dirigem-se em direcção às linhas de água, onde ocorre a descarga. De acordo com o referido estudo, os escoamentos associados a este tipo de circulação são normalmente muito sensíveis às variações observadas na precipitação, originando, por vezes, o carácter efémero do escoamento superficial e algumas linhas de água que lhe estão associadas (Almeida *et al.*, 2000).

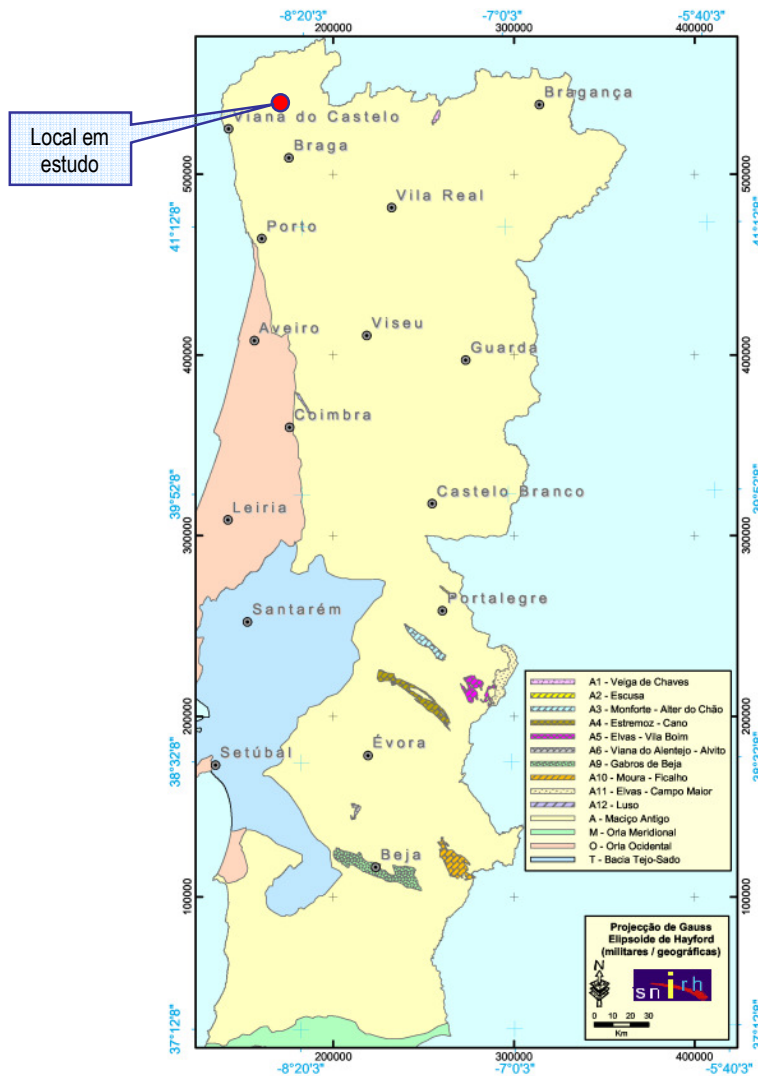


Figura 5.5.3 – Enquadramento do Maciço Antigo face aos restantes sistemas aquíferos presentes em Portugal Continental (Fonte: <http://snirh.inag.pt>).

É ainda de referir que nestes locais, inseridos em zonas constituídas por rochas de permeabilidade baixa (normalmente associados a relevos vigorosos), predominam as tradicionais captações ou aproveitamento de nascentes.

Em termos de produtividades e parâmetros hidráulicos, não existem dados disponíveis a caracterização, com rigor, da área em estudo. No entanto, as transmissividades estimadas a partir de 10 ensaios de bombagem em Trás-os-Montes Oriental apresentam valores bastante baixos, situados entre os 3,5 e os 36 m<sup>2</sup>/dia (Almeida *et al.*, 2000).

O estudo de Lima (2000) *in* Almeida *et al* (2000) caracteriza as águas que ocorrem nos granitos do NW de Portugal com baixa mineralização, cuja fácies dominante é a cloretada sódica, das quais cerca de 65% apresentam valores de condutividade iguais ou inferiores a



100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , para valores de pH que variam, normalmente, entre 5 e 7. De resto, em situações com pH baixo, surgem normalmente altos teores de alumínio (cujos valores médios de concentração se situam na ordem das 0,064 mg/L), diminuindo desta forma a qualidade da água para consumo humano.

Quanto à recarga dos aquíferos, susceptíveis de existir nesta zona do maciço, o estudo do Instituto da Água e Centro de Geologia da FCL menciona que esta se faz por infiltração directa da precipitação e através de influências de cursos de águas superficiais. Em termos médios, estima-se que a taxa de recarga nas litologias dominantes na zona se situe perto dos 10% (podendo ultrapassar os 20%), com recursos médios renováveis na ordem, pelo menos, dos 200 mm/ano. No entanto, considera-se que parte desses recursos hídricos é imediatamente restituída à rede de drenagem superficial, não permitindo a sua exploração e originando sistemas pouco produtivos (as rochas ígneas ácidas, onde se inserem os granitos, só são superadas pelos xistos, ainda com menores produtividades), cuja produtividade média, segundo o Atlas do Ambiente, é inferior a 50  $\text{m}^3/(\text{dia}.\text{Km}^2)$ , tal como visível na Figura 5.5.4.

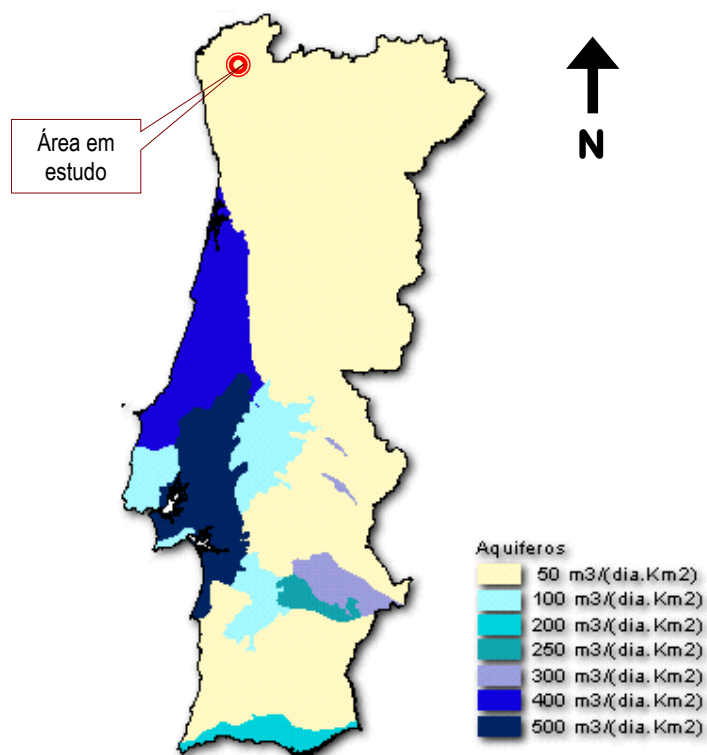


Figura 5.5.4 – Produtividade média dos aquíferos na área em estudo, sem escala (Fonte: Atlas do Ambiente).



Segundo o Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Lima, as águas subterrâneas ocorrem inteiramente em aquíferos descontínuos com permeabilidade fissural instalados em rochas cristalinas e cristalofílicas. Existem, ainda, pequenos depósitos de vale ou de maciços muito alterados em que a permeabilidade dominante é intersticial e, nalguns casos, mista.

De uma forma geral, nestas bacias, a profundidade até à rocha sã, não fracturada, é relativamente pequena. Em consequência, a profundidade das captações verticais não ultrapassa os 80 metros e, em muitos casos, as zonas produtivas não encontram-se a 30-40 metros de profundidade. Nesta região, existem milhares de captações por furo vertical para suprir pequenos consumos individuais para fins domésticos e agrícolas e mesmo captações públicas de média e pequena dimensão. Estima-se que mais de 53% dos usos consumptivos na área deste Plano correspondem a águas subterrâneas.

O mesmo PBH refere que os aquíferos com alta vulnerabilidade à poluição constituem faixas muito estreitas ao longo dos cursos de água – apenas com largura significativa acompanhando o curso do Rio Lima a jusante da Ponte de Lima – e duas zonas junto à costa, uma, com cerca de 5 km de comprimento e no máximo 1 km de largura, imediatamente a Sul da foz do Rio Âncora, e outra, com 7-8 km de extensão longitudinal e no máximo 3 km de largura, entre a foz do Lima e a foz do Neiva.

#### 5.5.2.1. PIEZÓMETROS

Analisando os dados síntese do INAG, relativamente à qualidade das águas subterrâneas do Maciço Antigo Indiferenciado, constata-se que estão inventariados alguns piezómetros ao longo deste aquífero, tal como demonstra a Figura 5.5.5.

O piezómetro mais próximo da zona em estudo situa-se mesmo em Ponte de Lima, e está inventariado com o número 28/N1 – Figura 5.5.6.

Segundo os dados base fornecidos pelo INAG para este piezómetro, entre 6 de Janeiro e 24 de Setembro de 2005 (para o ano hidrológico 2004/2005), verifica-se que o nível piezométrico médio possui um valor de 1,04m, enquanto a profundidade do nível da água corresponde a 1,96m médios, para o mesmo período.

O nível piezométrico médio de 2004/05-2008/09 situa-se entre os 1 e os 1,4m, como é possível visualizar na Figura 5.5.7.

Sendo a profundidade expectável para a pedra "Formigoso" de 15 m, em flanco de encosta, não está prevista a intersecção do nível freático por parte da normal actividade extractiva.



Figura 5.5.5 – Piezómetros inventariados para a parte superior do Maciço Antigo Indiferenciado (Fonte: <http://snirh.inag.pt>).

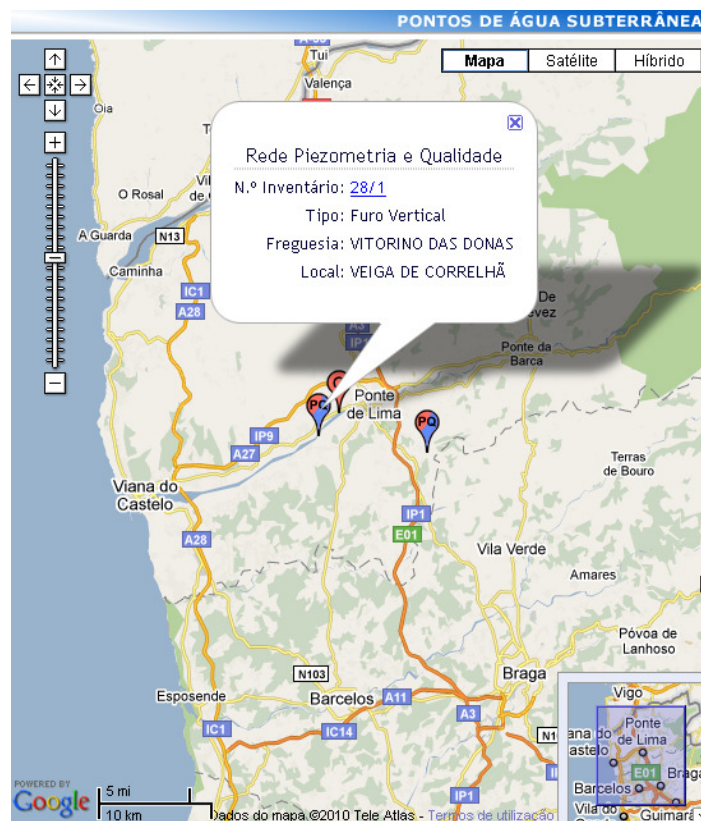


Figura 5.5.6 – Localização do piezómetro mais próximo, inventariado pelo SNIRH (Fonte: <http://snirh.pt>).

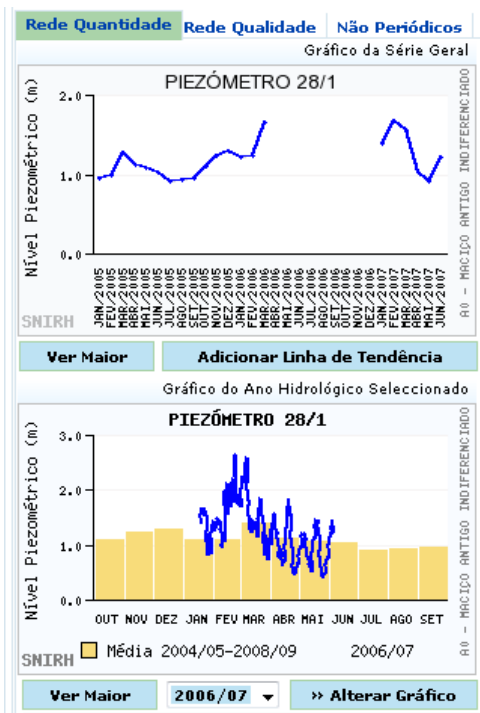


Figura 5.5.7 – Nível piezométrico do piezómetro mais próximo (Fonte: SNIRH).

### 5.5.3.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO CONCELHO DE PONTE DE LIMA

Segundo dados do INSAAR (Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais), o concelho de Ponte de Lima possui 13 pontos de água para abastecimento, das quais 11 são captações subterrâneas e 2 são de superfície. Dos 13 pontos de água inventariados no concelho, 9 deles encontram-se em pleno serviço.

A entidade gestora é a Câmara Municipal de Ponte de Lima, excepto numa das captações de superfície cuja gestão está a cargo de SMSB Viana do Castelo (Serviços Municipalizados de Saneamento Básico).

## 5.6. QUALIDADE DAS ÁGUAS

### 5.6.1. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

#### 5.6.1.1. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA BACIA DO RIO LIMA

De acordo com os dados do SNIRH, a qualidade das águas superficiais da Bacia do Rio Lima, para o ano de 2007, têm fundamentalmente classificação **B** (Boa), **C** (Razoável) e **D** (Má) – Figura 5.6.1.

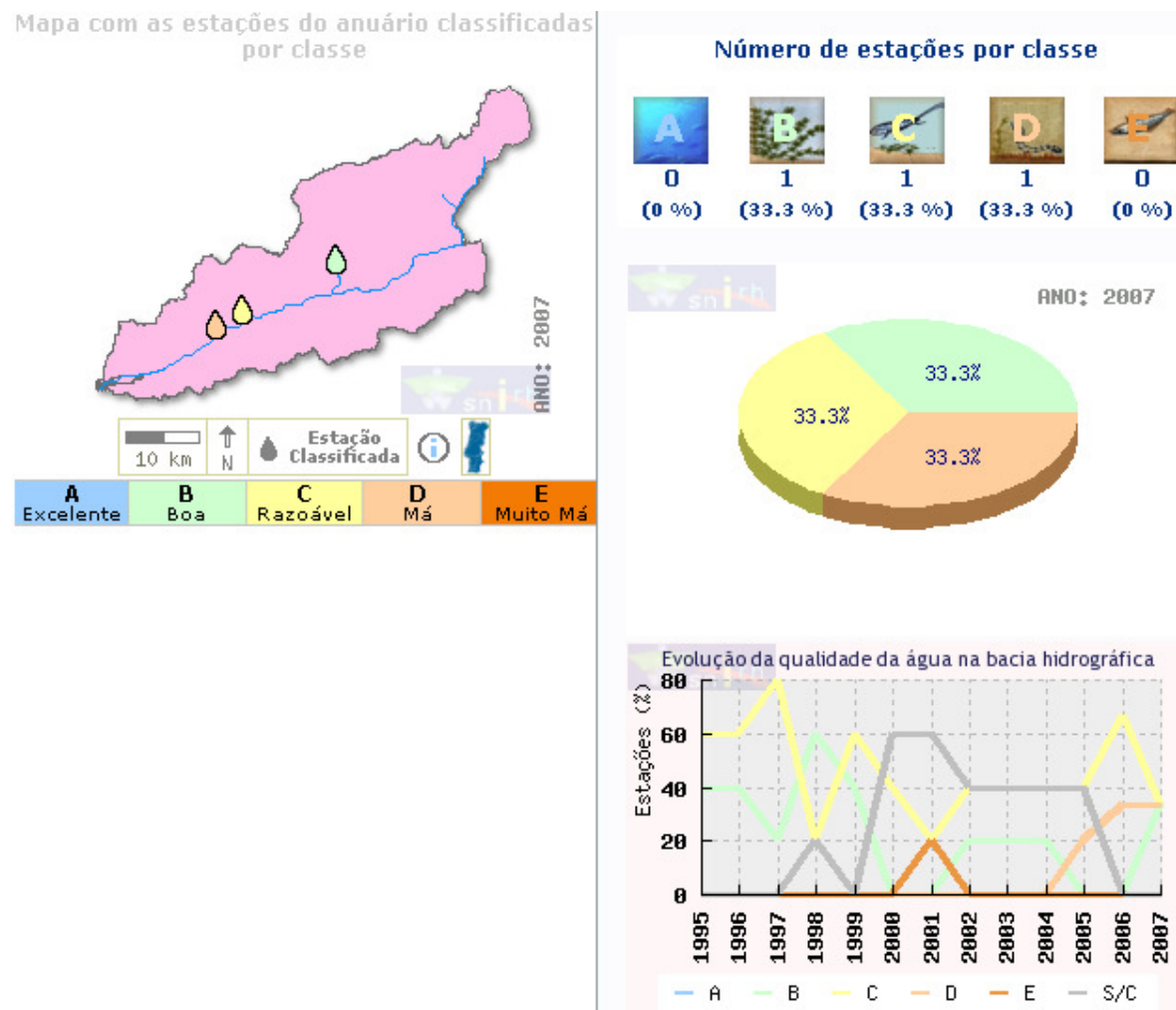


Figura 5.6.1 – Classificação das águas superficiais da Bacia hidrográfica do Rio Lima.

A estação mais próxima da área em estudo corresponde a Bertianos, cujos parâmetros analisados obtiveram maioritariamente classificação **C**, ao longo dos anos, com excepção de 2007, cuja classificação da água superficial foi **D**.



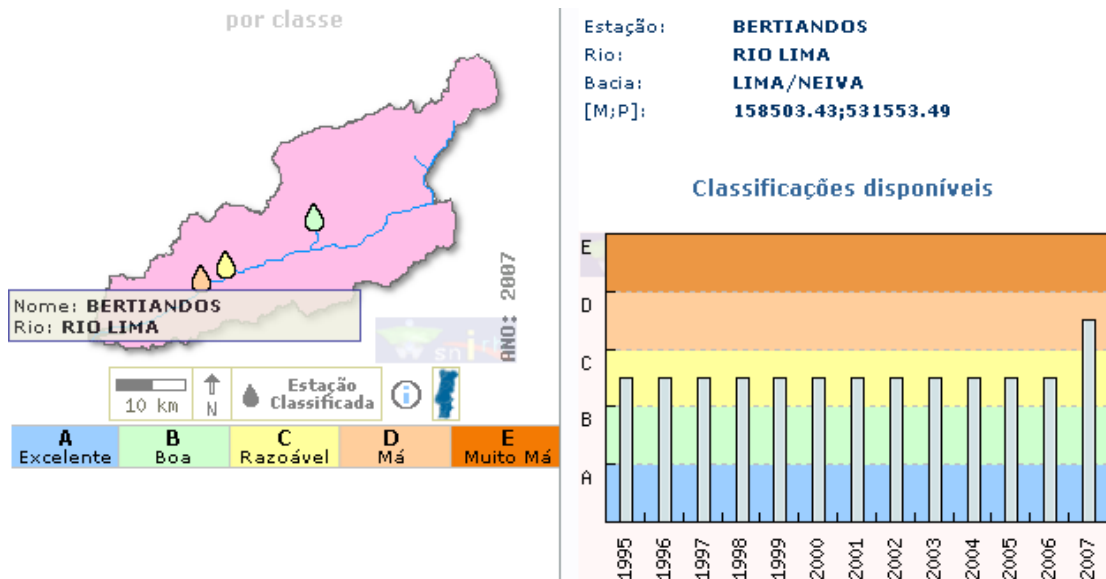
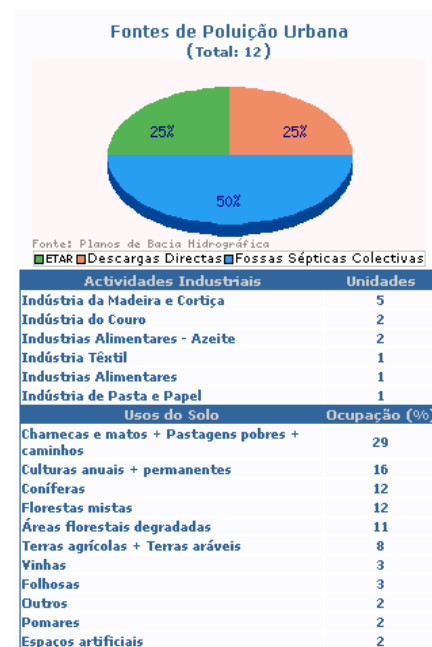


Figura 5.6.2 – Classificação das águas superficiais na estação de Bertíandós, da Bacia hidrográfica do Rio Lima.

As fontes de poluição da Bacia do Rio Lima são compostas fundamentalmente por indústrias de: madeira e cortiça, couro, alimentares, têxtil, e pasta e papel.



#### 5.6.1.2. SUB-BACIA LIMA – TROÇO PRINCIPAL

A poluição equivalente em CBO<sub>5</sub> associada à indústria estima-se em 29 200 hab.eq., sendo a sub-bacia com maior carga poluente tóxica industrial do PBH do Rio Lima.

A montante da secção de Ponte da Barca, as cargas tóxicas industriais e a sua densidade são muito reduzidas, sendo das mais baixas encontradas em toda a área do PBH do Rio Lima. As actividades geradoras de poluição nesta zona são fundamentalmente a produção de vinho e, em menor escala, o sector da serragem e corte e o sector da fabricação de



produtos metálicos. A carga poluente gerada nesta zona representa 2% da carga total da sub-bacia LIMA/TROÇO PRINCIPAL em CBO<sub>5</sub>.

Entre as secções de Ponte da Barca e Ponte de Lima, a carga poluente industrial em CBO<sub>5</sub> corresponde a cerca de 18 % da carga total na sub-bacia principal, sendo as actividades de produção de vinho e azeite as principais responsáveis por esta carga poluente.

A jusante da secção de Ponte de Lima é gerada a maior carga poluente de toda a área do PBH do Rio Lima, devido à localização das principais unidades industriais.

Na totalidade nesta sub-bacia, a indústria dos lacticínios contribui com 25% para o total da carga poluente estimada em termos de CBO<sub>5</sub>. A fabricação de automóveis, reboques e semi-reboques e as actividades sazonais (azeite e vinho) contribuem, respectivamente, com 21% e 19% do total da carga poluente em CBO<sub>5</sub> na sub-bacia LIMA/TROÇO PRINCIPAL.

A poluição tóxica urbana é dominante em relação à poluição industrial, excepto em CBO<sub>5</sub>.

É nesta sub-bacia que ocorre o maior número de situações associadas a riscos de poluição tóxica (unidades IPPC, estaleiros navais de Viana do Castelo e diversos atravessamentos de cursos de água) e as zonas mais significativas quanto à poluição difusa, relativamente a toda a Bacia Hidrográfica do Lima.

Quanto à qualidade nos cursos de água, em 1995/96 as estações de amostragem das águas superficiais de Ponte de Lima, Ponte da Barca, Fonte Velha e São João apresentaram água considerada pouco poluída; Lanheses e Bertandos possuíam água extremamente poluída, respectivamente, devido aos valores excessivos de condutividade e coliformes totais. Nos locais de captação de águas superficiais monitorizados, o Rio Lima nas estações de amostragem de São João e Fonte Velha apresenta qualidade da água correspondente à classe A2, enquanto na estação de Bertandos a qualidade da água tem classe A3, para águas destinadas a produção de água para consumo humano.

A albufeira de Alto Lindoso apresentou água de qualidade incompatível com os requisitos legais para a vida de salmonídeos nos anos hidrológicos de 1992/93 e 1994/95 (por excesso de azoto amoniacal e temperatura), mas compatível com os requisitos legais para vida de ciprinídeos e para uso balnear no ano hidrológico de 1994/95. O mesmo se verificou na Albufeira de Touvedo no ano hidrológico de 1996/97 (por excesso de temperatura, nitratos e azoto amoniacal). Ambas estão em estado eutrófico e no Verão estão estratificadas, apresentando as camadas inferiores, nessa altura do ano, teores muito baixos em OD.

Quanto às duas praias interiores monitorizadas, ambas no Concelho de Ponte de Lima, a praia de Arnado apresentou qualidade: aceitável em 1995, má em 1996 e boa em 1997. A praia D. Ana apresentou sempre qualidade compatível com o uso balnear, nesse período.



Já as águas subterrâneas, nesta sub-bacia, apresentam uma qualidade correspondente à classe A1 das águas superficiais destinadas ao consumo humano e não foram observados casos com excesso de concentrações de nitratos na água destinada ao consumo humano.

Existem vastas manchas em toda a sub-bacia que são zonas críticas de poluição difusa.

#### 5.6.1.3. SUB-BACIA NEIVA E RIBEIRAS DE COSTA A SUL

A poluição equivalente em CBO<sub>5</sub> associada à indústria estima-se em 11 400 hab. eq., contribuindo o sector da fabricação de automóveis, reboques e semi-reboques com 28% para o total da carga estimada em termos de CBO<sub>5</sub>, a produção de vinho e azeite com 24% e a indústria alimentar não sazonal com 18%.

A poluição tóxica urbana é claramente superior à poluição industrial.

Quanto à qualidade das águas superficiais, em 1995/96 o Rio Neiva na estação de amostragem de Forjães foi classificado como “fracamente poluído” e em Barroselas como “extremamente poluído” (devido à concentração elevada de sólidos suspensos totais). A qualidade da água na captação de Barroselas foi classificada como classe A1 das águas destinadas à produção de água para consumo humano.

As praias de mar de Cabedelo, Amorosa e Castelo de Neiva tiveram água de qualidade adequada para fins balneares nos anos de 1995, 1996 e 1997.

Quanto à qualidade das águas subterrâneas, além dos reduzidos valores do pH, é de referir, na zona mais a jusante da sub-bacia, duas captações de água subterrânea localizadas no Concelho de Esposende onde se observaram, em 1997/98, concentrações de nitratos acima do Valor Máximo Admissível para águas de classe A1 destinadas à produção de água para consumo humano, o que revela problemas de contaminação das águas subterrâneas por nitratos na zona próxima do aquífero vulnerável de Esposende-Vila do Conde.

Existem zonas críticas quanto à poluição difusa, sobretudo junto ao litoral.

### 5.6.2. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

As águas subterrâneas são, em situações normais, mais mineralizadas que as águas superficiais, pois possuem maior tempo de contacto (água - rocha), menor velocidade de circulação, maior pressão e temperatura e dióxido de carbono dissolvido. A água ao circular, em contacto com as rochas, vai dissolvendo os minerais do material rochoso envolvente e adquirindo características químicas correlacionáveis com a(s) litologia(s) atravessada(s) e com as acções antropogénicas directa e indirectamente sobre elas exercidas.



A qualidade de uma água define-se pela sua composição química e biológica, estando a sua utilização para consumo humano, agricultura, indústria, etc. condicionada por esses parâmetros. Uma vez que as águas subterrâneas estão sujeitas a menos agressões por parte de diversos parâmetros, relativamente às águas superficiais, normalmente a sua qualidade apresenta uma qualidade relativamente mais elevada.

Na zona mais a norte do Maciço Antigo Indiferenciado, que abrange a área em estudo, de acordo com os dados disponibilizados pelo INAG, para os anos de 2000 a 2004, as águas subterrâneas possuem uma classificação maioritariamente superior a A3, o que demonstra que estas são águas com elevada qualidade.

A captação de Bertandos (28/N1), localizada mais próxima da área em estudo, possui uma classificação para a qualidade de água subterrânea, >A3 – situação igualmente verificada para o ano hidrológico de 2008.

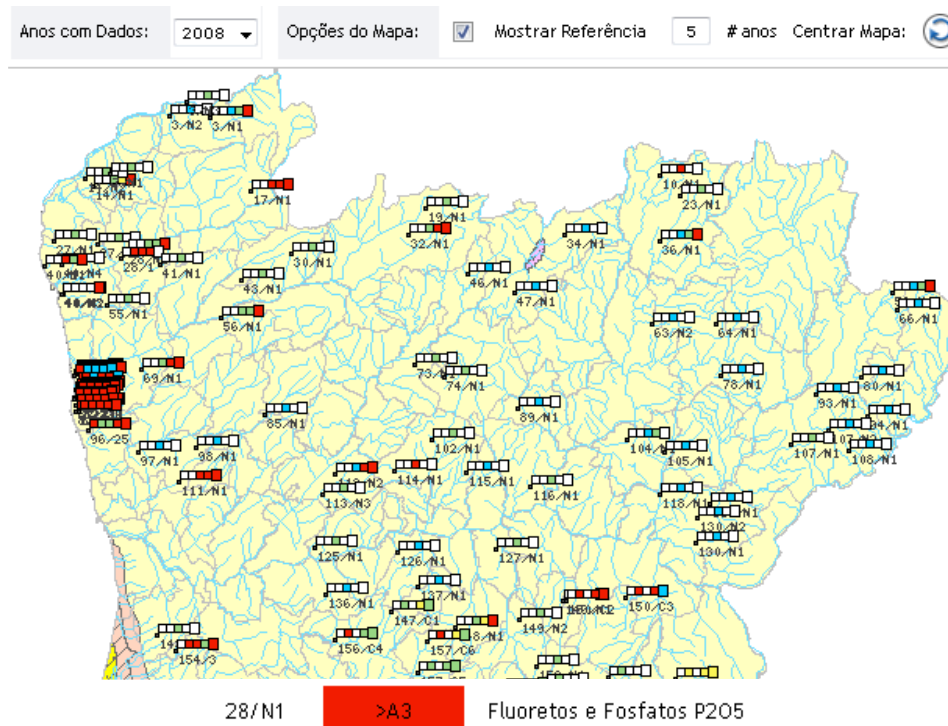


Figura 5.6.3 – Classificação da água subterrânea, na área do Maciço Antigo para o ano de 2008  
(Fonte: SNIRH)



### 5.6.2.1. CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEAS NA ENVOLVENTE DO LOCAL EM ESTUDO: ANÁLISES ÀS ÁGUAS

Na área da pedra não existe qualquer linha ou ponto de água inventariado. Existem, contudo no sopé da serra de Antelas, na envolvente da área da pedra, três captações de água que foram monitorizadas: a Fonte da Casa do Guarda, a Fonte da “JAE” e a Fonte da Casa da Fonte (assinaladas respectivamente como 1, 2 e 3 na tabela 5.5.1).

Foram efectuadas análises aos parâmetros considerados relevantes e potencialmente afectáveis pela actividade extractiva. Os valores obtidos foram comparados com os valores do anexo I do D.L. n.º 236/98 de 1 de Agosto (qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano). Para além dos parâmetros, atrás referidos, foram analisados outros parâmetros que se julgam pertinentes, nomeadamente “óleos e gorduras” e “detergentes”, de forma a poder monitorizar eventuais derrames, ainda que acidentais, que ocorram na encosta.

Da análise dos resultados de referência apresentados na tabela 5.5.1., verifica-se que todos se encontram abaixo dos Valores Máximos Recomendáveis para a categoria A1.

Tabela 5.6.1 – Análise às águas das captações na envolvente da pedra em estudo.

Análises	VMR A1	1	2	3
Sólidos suspensos totais (mg/L)	25	1	0,4	0,4
Azoto total (mg N/L)	-	3,1	2,1	2,2
Azoto amoniacal (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)	0,05	0,43	<0,1	<0,1
Fósforo total (mg P/L)	-	<0,01	<0,01	<0,01
Nitratos (mg NO <sub>3</sub> /L)	25	4,7	3,3	4
Sulfatos (mg/L)	150	<5	<5	<5
Óleos e gorduras (mg/L)	-	6,5	<4	6,2
Detergentes (mg/l)	-	<0,005	<0,005	<0,005
Alumínio solúvel (mgAl/L)	-	<1	<1	<1
Ferro total (mg/L)	0,1	<0,05	<0,05	<0,05
Manganês total (mg/L)	0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Relativamente à pedra “Formigoso”, tratando-se de uma exploração de reduzida dimensão e sem zonas de erosão com desenvolvimento vertical profundo, ela não irá influenciar as características físico-químicas das águas subterrâneas. Contudo, deverão ser tomadas as precauções quanto ao acondicionamento dos óleos usados (em local isolado e impermeabilizado).



Assim, não é previsível que uma exploração com esta dimensão possa, de algum modo, influenciar as características físico-químicas das águas subterrâneas.

Atendendo à metodologia da actividade extractiva, a interferência da pedreira com o sistema hidrológico e hidrogeológico será circunstancial, uma vez que a exploração decorrerá acima do nível freático.



## **5.7. ECOLOGIA**

### **5.7.1. ÁREAS DE INTERESSE PARA A CONSERVAÇÃO**

Os cursos de água da região abrangida pelo Plano de Bacia Hidrográfica do Lima, como atravessam maciços graníticos, caracterizam-se por possuírem uma reduzida quantidade de sais dissolvidos conferindo-lhe uma baixa produtividade biológica. Na comunidade ictiofaunística merecem destaque a enguia, o sável, a savelha, o salmão e a truta-marisca, todos considerados vulneráveis e/ou em perigo ou ameaçadas.

A área do estuário conserva ainda uma grande biodiversidade, representando um importante espaço natural húmido, pelo que pode ser classificado como valioso e sensível do ponto de vista da conservação das espécies e dos respectivos habitats.

Relativamente à vegetação riparia, os rios Lima, Neiva e especialmente nas comunidades marginal e aquática existem diversos habitats presentes na Directiva Habitats 92/43/CEE. No rio Lima estão presentes os Habitats de Água Doce (Águas Correntes) (3210, 3260, 3280), no rio Âncora regista-se a presença dos habitats de troços de água com dinâmica natural (3210), enquanto no rio Neiva existem os habitats 3210 (cursos de água com dinâmica natural e seminatural) e 3260 (vegetação flutuante de ranúnculos).

Na área abrangida pelo PBH do rio Lima existem algumas áreas protegidas que, pelo seu interesse conservacionista, se encontram integradas nas Listagens dos Sítios incluídos na Rede Natura 2000, Biótopos CORINE e Áreas Protegidas.

De acordo com a análise às figuras de ordenamento em vigor para o local em estudo, nomeadamente a carta de ordenamento e condicionantes bem como à legislação específica referente às áreas classificadas, constata-se que o Sítio Rio Lima PTCON0020 integra o concelho de Ponte de Lima. Porém, no que diz respeito à área de implantação da pedra "Formigoso", é de notar a não inserção em nenhuma das áreas apontadas, sendo aquela que se situa mais próximo o Sítio PTCON0020 – Rio Lima. O afastamento existente leva a que não se prevejam, derivados do projecto em análise, alterações das características específicas desta área sensível.



## 5.7.2. VEGETAÇÃO E FLORA

A distribuição espacial das espécies vegetais é muito sensível à variação de alguns factores determinantes (como a humidade do solo, as inclinações/orientações ou a disponibilidade de nutrientes no solo, entre outros). A sua presença em áreas onde a acção humana é nula ou reduzida permite conhecer, com alguma certeza, as características biofísicas dessas áreas, possibilitando reconhecer e caracterizar os ecossistemas aí existentes.

A análise da flora e vegetação, no contexto deste EIA, pretende caracterizar os diversos aspectos que venham a permitir concluir acerca do grau de afectação que a implementação do projecto acarretará para as estruturas actualmente existentes, de acordo com a sua “sensibilidade”. Assim, as questões serão perspectivadas essencialmente segundo uma abordagem ecológica, através da análise das comunidades vegetais e da flora existente. Pretende-se desta forma definir o valor biológico das biocenoses existentes bem como a sua capacidade de resposta às alterações ambientais a que estão e serão sujeitas.

A metodologia de trabalho utilizada para o estudo dos diversos aspectos constantes deste capítulo passou pelo estudo e recolha bibliográfica, observação e confirmação de dados no local, e ainda pela foto-interpretação.

### 5.7.2.1. ENQUADRAMENTO ECOLÓGICO DA ÁREA EM ESTUDO

Em termos **fitogeográficos**, segundo os estudos de Franco, o concelho de Ponte de Lima está inserido na Região Norte, mais concretamente no Noroeste Ocidental, como visível na figura 5.7.2. Esta é uma zona baixa do Noroeste, com um índice de aridez inferior a 30% e altitudes baixas, até 700m.

Deste modo, segundo o referido autor, pode afirmar-se que algumas das espécies típicas da zona Noroeste Ocidental são: *Lycopodiella inundata* (L.) Holub, *Dryopteris guanchica* Gibby & Jermy, *Quercus robur* L.subsp. *robur*, *Rumex acetosa* L.subsp. *planellae* (Pau & Merino) Muñoz Gurmendia & Pedrol, *Sagina subulata* (Swartz) C. Presl, *Silene marizii* Samp., *Ceratocarpus claviculatus* (L.) Lidén subsp. *claviculata*, *Rubus candicans* Reichenb. subsp. *candicansi*, *Rosa tomentosa* Sm., *Pyrus cordata* Desv., *Genista berberidea* Lange, *Anthyllis vulneraria* L. subsp. *ibérica* (W. Becker) Jlas, *Acer pseudoplatanus* L., *Viola montana* L., *Myriophyllum verticillatum* L., *Daboecia cantábrica* (Hudson) C. Koch, *Lysimachia nemorum* L., *Centaureum scilloides* (L. fil.) Samp., *Origanum vulgare* L., *Mentha arvensis* L., *Bacopa monnieri* (L.) Pennell, *Anarrhinum longipedicellatum* R. Fernandes, *Jasione lusitana* A. DC., *Senecio aquaticus* Hill subsp. *barbareifolius* (Wimmer & Grab.) Walters, *Hieracium laevigatum* Willd.



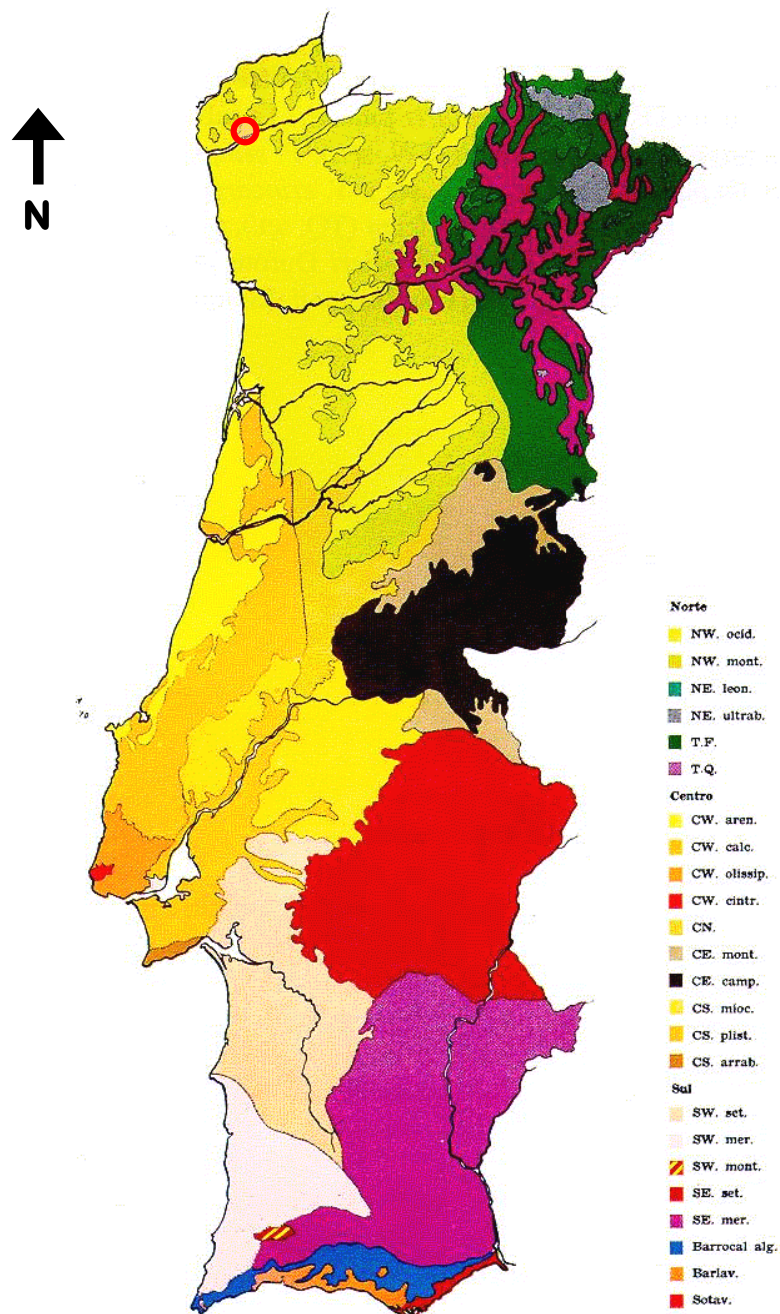


Figura 5.7.2 – Zonas fitogeográficas predominantes de Portugal Continental (segundo Franco, 1994).

A classificação ecológica de Pina Manique e Albuquerque (1982) enquadra a área em estudo na zona ecológica climática A.MA, o que corresponde ao andar Basal (inferior a 400m), tal como demonstra a Figura 5.7.2.

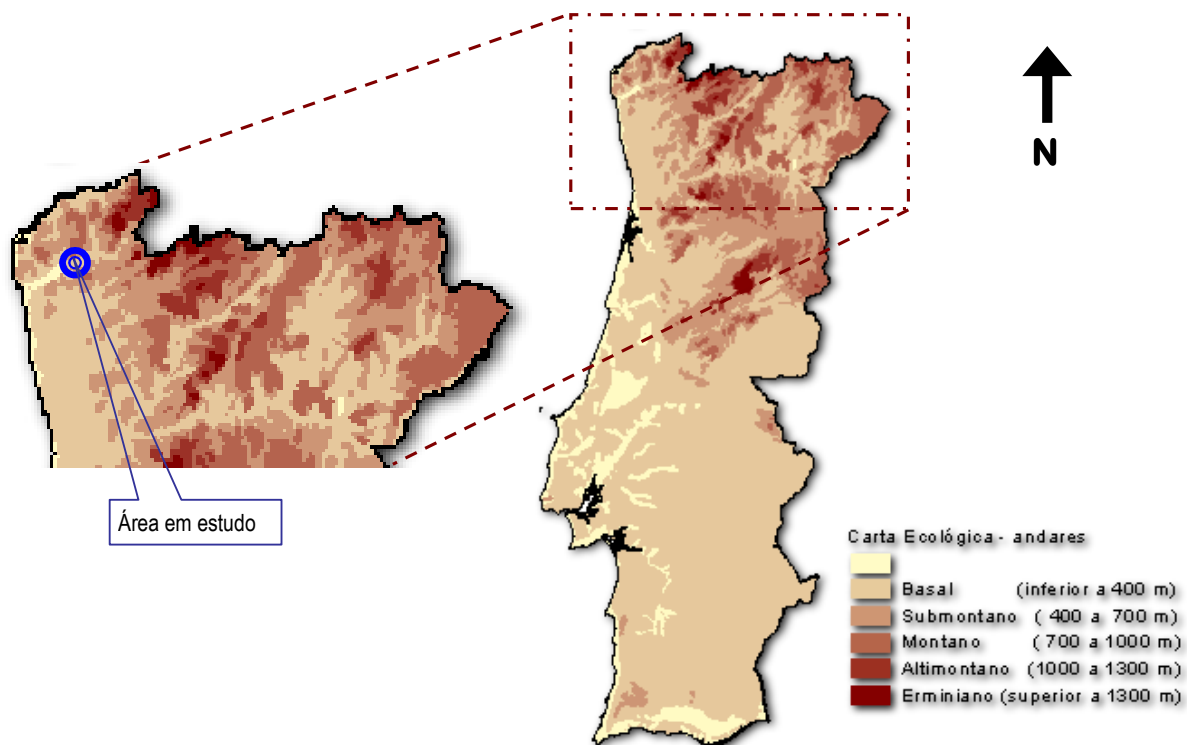


Figura 5.7.2 – Carta ecológica de Portugal (Fonte: Atlas do Ambiente, <http://www.apambiente.pt>)

#### 5.7.2.2. VEGETAÇÃO POTENCIAL

Segundo a classificação de Carlos Souto Cruz, na região do Norte abundam os carvalhais caducifólios, dominados pelos *Quercus robur* (carvalho alvarinho) nos níveis inferiores (não ultrapassando normalmente os 500-600 m, podendo atingir os 1000 m em condições de elevada pluviosidade) e dominados pelo *Quercus pyrenaica* (carvalho negral) normalmente acima dos 500 m, até cerca de 1400-1500 m. Assim, sendo a altitude média do concelho de Ponte de Lima relativamente baixa, entre os 50m e os 200m, podendo chegar aos 400m, a vegetação potencial existente em Ponte de Lima seria dominada essencialmente por *Quercus robur*, carvalhais caducifólios.

Segundo a classificação de Pina Manique e Albuquerque, a vegetação potencial da área em estudo tem como elementos caracterizadores autófitos espécies como: *Castanea sativa* (Castanheiro), *Pinus Pinea* (Pinheiro Manso), *Pinus Pinaster* (Pinheiro bravo) e *Quercus robur* (Carvalho alvarinho) e *Quercus suber* (sobreiro).

A acção antropogénica foi provocando, gradualmente, a degradação do coberto vegetal inicial, conduzindo posteriormente ao aparecimento do domínio de áreas bastante alteradas face ao clímax natural. Para além desta sucessão espontânea e natural, há a apontar ainda a introdução de espécies relacionadas com a exploração florestal, tal como hoje se verifica,



como áreas de pinhal e eucaliptal, que vieram de certa forma ocupar o local anteriormente ocupado pelas formações “naturais”.

### 5.7.2.3. SITUAÇÃO ACTUAL

A vegetação actual existente na região reflecte, por um lado, as profundas alterações a que a área tem vindo a ser sujeita ao longo dos anos com a intervenção bastante significativa por parte da indústria extractiva, e por outro, as condições existentes de substrato, caracterizado por solos pouco profundos, com predominância de afloramentos graníticos.

A área enquadra-se num tipo de paisagem cujo coberto vegetal já se encontra condicionado pela actividade humana, sendo de referir a proximidade de aglomerados populacionais, bem como a existência de indústrias extractivas similares ao projecto em estudo, ou áreas de ocupação florestal.

No que diz respeito às comunidades vegetais existentes actualmente, verifica-se, logo à partida, uma vegetação típica serrana. De facto, nas imediações da pedreira coabitam pinheiros, numa constante quase absoluta, e eucaliptos, numa presença em paralelo, para além da existência de vegetação rasteira, reportada essencialmente a tojo e fetos.

Num raio de 1km encontra-se, em plena Serra de Antelas, a indústria extractiva dos granitos de “Pedras Finas” muito desenvolvida a interagir com a vegetação existente. A criação de vastas zonas de exploração de granito de alta qualidade, bem como a abertura de numerosos caminhos de acesso em terra batida, essenciais ao trânsito de maquinaria pesada e escoamento da matéria-prima extraída, originaram, na generalidade da paisagem das encostas das Serras existentes na área de Ponte de Lima, interrupções da normal progressão dos espaços que se encontravam arborizados.

Em concreto, a pedreira “Formigoso” já se encontra em funcionamento, e possui dentro dos seus limites uma unidade de transformação em plena laboração, pelo que se pode afirmar que já contribuiu para a modificação da configuração original das características biofísicas da envolvente, em situações como o facto da cobertura vegetal ter, actualmente, uma expressão já mais reduzida.

Na área de intervenção, o biótopo dominante é claramente o pinheiro bravo, associado a matos rasteiros em locais com afloramentos rochosos, apesar de ser notória igualmente a presença de eucaliptos, mais ocasional.

A grande capacidade de regeneração natural dos pinheiros assegura a continuidade dos povoamentos após o corte ou destruição das árvores adultas, atingindo crescimentos razoáveis num espaço de tempo curto.



A formação existente caracteriza-se por uma marcante homogeneidade de espécies, o que contribui para uma baixa riqueza relativa.



Figura 5.7.3 – Aspecto do pinhal na envolvente da área em estudo.



Figura 5.7.4 – Aspecto da vegetação rasteira e dos matos existentes na envolvente da área em estudo.

Na seguinte tabela resumo apresentam-se assim os biótopos considerados para a área em estudo:

Tabela 5.7.1 – Biótopos dominantes na região em estudo.

Biótopo		Caracterização
A	Povoamento de Pinheiro Bravo	Áreas de <i>Pinus pinaster</i> , como espécie dominante, com sub bosque composto essencialmente por fetos ( <i>Pteridium aquilinum</i> , <i>Asplenium sp.</i> ), giesta ( <i>Spartium junceum</i> , <i>Genista sp.</i> ) e tojo ( <i>Ulex sp.</i> ).
B	Tojais	Matos baixos dominados pela presença de Tojo e Giesta.



#### 5.7.2.4. INTERESSE FLORÍSTICO DA ÁREA EM ESTUDO

A avaliação do interesse florístico da área em estudo revela-se de particular importância, para a previsão da ocorrência de impactes e determinação do seu significado e magnitude.

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

O valor ecológico de um determinado fitossistema pode ser abordado de uma forma quantitativa. Estes métodos permitem efectuar uma comparação mais objectiva entre os diferentes cenários ocorrentes, possibilitando simultaneamente uma percepção do espaço na sua globalidade e também das características das comunidades vegetais.

A metodologia utilizada passa por analisar 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 de permitir analisar simultaneamente 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 e 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 supra-regionais. Assim, e dada a escala a que se está a elaborar o presente estudo, apenas será considerada a FFE.

Os indicadores, expressos numa escala de 1 a 5, utilizados para avaliar os parâmetros referidos estão descritos na Tabela 5.7.2:

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. <sup>1</sup>
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).

<sup>1</sup> Neste ponto utilizou-se a 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.



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 análise referente ao biótopo dominante na área em estudo (Tabela 5.7.3.).

Tabela 5.7.3 – Análise do valor ecológico do biótopo dominante apontado para a região.

Biótopo	Descrição	Indicador				FFE
		M	N	D	De	
<b>A</b>	Povoamento de pinheiro bravo	3	3	3	3	<b>12</b>
<b>B</b>	Tojais	3	3	2	2	<b>10</b>

Observando a tabela anterior, confirma-se que os biótopos dominantes apresentam, no contexto em presença alguma importância em termos do seu valor ecológico, de acordo com os critérios em análise, situando-se ambas as tipologias identificadas em valores positivos.



### 5.7.3. FAUNA

A fauna de um determinado local representa uma componente ecológica de fundamental importância no equilíbrio de um ecossistema.

Um estudo de inventariação de fauna deverá incluir várias visitas ao local e em diferentes épocas do ano, para recolher o máximo de informação possível acerca do ciclo de vida das espécies. Neste caso concreto, a metodologia de inventariação de fauna teve como base a pesquisa bibliográfica, a analogia com estudos no mesmo âmbito efectuados na região em questão e a recolha de informações *in situ*, e o complemento no terreno, sempre que necessário, através de várias visitas efectuadas à área em estudo.

O complemento no terreno da informação coligida, embora importante para a confirmação da presença das espécies, apresenta diversos problemas do ponto de vista 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.

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

O estudo faunístico **completo** encontra-se em **Anexo Técnico**.

#### 5.7.3.1. 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 possam fazê-lo de alguma forma (e.g. habitat de refúgio ou alimentação), durante o seu ciclo de vida ou circadiano, e portanto susceptíveis de serem afectadas, dever-se-á delimitar uma área de estudo superior à área de exploração.

Tendo em consideração o padrão de distribuição das várias espécies potencialmente presentes na pedreira em estudo e na envolvente próxima, considerou-se para efeitos do presente estudo o inventário das espécies presentes nas áreas de interesse para a conservação, e em particular o Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG), devido à sua riqueza e diversidade faunística e florística.

Assim, pretende-se com o presente estudo efectuar uma caracterização que permita compreender, de um modo geral, o local onde se implanta o projecto, bem como a área envolvente (daí que se tenha considerado informação de referência de áreas com valores bem determinados, embora ainda afastadas do local em estudo), no que diz respeito ao tipo

de fauna que aí pode ocorrer, 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 (em **Anexo Técnico**) incidiu nos quatro grandes grupos de vertebrados terrestres: Aves, Mamíferos, Répteis e Anfíbios.

### 5.7.3.2. INTERESSE FAUNÍSTICO DA ÁREA EM ESTUDO

A listagem apresentada em **Anexo Técnico**, composta por 197 espécies de vertebrados terrestres (Mamíferos, Anfíbios, Répteis e Aves) traduz, como seria de esperar, a riqueza faunística da região envolvente ao local em estudo, designadamente do Área Protegida – Parque Nacional Peneda-Gerês.

Na figura seguinte está representado o número de espécies referenciadas, relativamente aos quatro grandes grupos de vertebrados terrestres considerados na caracterização da área envolvente à unidade extractiva em estudo e a sua relação com o total de espécies referenciadas para Portugal.

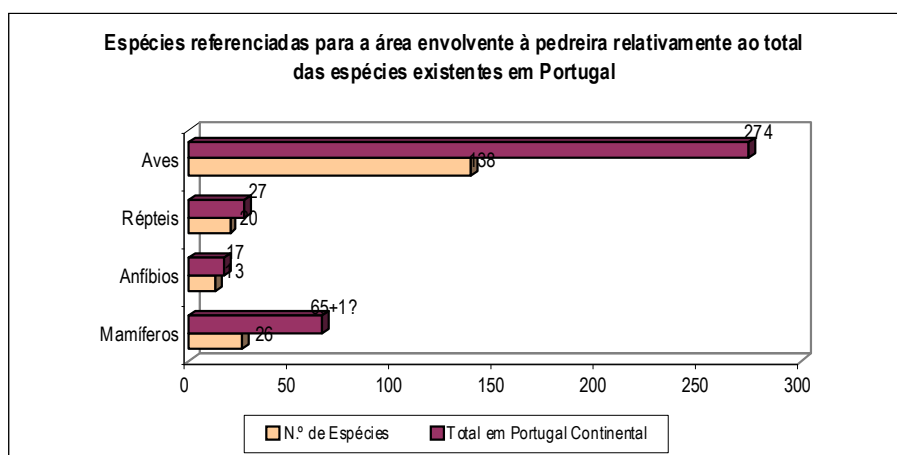


Figura 5.7.8. Número de espécies, dos diferentes grupos faunísticos (Mamíferos, Anfíbios, Répteis, Aves), referenciadas para a área envolvente à pedra e a sua relação com o total de espécies existentes em Portugal.

### 5.7.3.3. SITUAÇÃO ACTUAL

Na área de implantação da pedra “Formigoso”, é visível uma intervenção humana algo significativa ao nível das comunidades faunísticas (com a presença de uma unidade transformadora contígua, e a proximidade a um núcleo extractivo activo da Serra de





Antelas), sendo de prever que as espécies mais sensíveis à presença humana não ocorram actualmente na área em estudo.

Os principais impactes que terão levado à dispersão das espécies faunísticas, terão ocorrido aquando da instalação das pedreiras na região, sendo de esperar que muitas espécies já não ocorrerão no local e portanto não reflectam a biodiversidade da região envolvente, sendo previsivelmente menor. Como tal, poder-se-á afirmar que a diversidade faunística no local da exploração será inferior à das áreas adjacentes, as quais apresentam biótopos bem conservados, possibilitando a existência de um número maior de espécies, tanto mais levando em conta os Sítios Classificados, em particular o Sítio Rio Lima, Sítio Corno do Bico, ou até mesmo o Parque Nacional Peneda-Gerês.

De realçar, no entanto, a possibilidade de coexistência entre a actividade extractiva e a permanência de algumas espécies animais cuja presença se acaba por verificar com alguma frequência, nomeadamente coelhos, répteis diversos, entre outros, e em particular, aquelas com elevada capacidade de adaptação à presença humana, e que geralmente utilizam as áreas de extracção (escombreyras) essencialmente como habitat de refúgio.

A habituação destas espécies com os trabalhos que decorrem nas áreas de extracção leva a prever que, uma vez abandonada a exploração e devidamente recuperada/integrada, 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.

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

De acordo com o levantamento efectuado, poder-se-á afirmar, muito embora a região envolvente apresente elevado valor conservacionista, que a área de implantação da pedreira “Formigoso” apresenta valor faunístico de baixo interesse, quer a nível local, quer no âmbito nacional, pelo facto da indústria extractiva e transformadora estar já plenamente instalada na região de Ponte de Lima, estando mesmo considerada, em PDM a existência de uma zona cativa de exploração de granito que se irá situar perto da área em estudo.

Face aos resultados, poder-se-á afirmar que a laboração individual da pedreira “Formigoso” não causará impactes significativos ao nível das comunidades faunísticas da área em estudo, sendo ainda de referir que potenciais impactes são cumulativos, dado não terem origem numa única pedreira mas resultam da contribuição do actual conjunto de indústrias em actividade.



## **5.8. PATRIMÓNIO**

A vertente patrimonial neste EIA tem por objectivo avaliar as consequências de implementação do projecto relativamente ao Património Cultural existente no concelho de Ponte de Lima, mais especificamente no local da Pedreira “Formigoso”. Para tal, o património cultural foi avaliado nas vertentes arqueológica, histórica e arquitectónica.

### **5.8.1. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO DO CONCELHO DE PONTE DE LIMA**

A vila de Ponte de Lima possui um conjunto de características paisagísticas únicas que desde sempre conferiram a esta vila do Alto Minho uma originalidade e uma especificidade muito próprias.

O seu passado histórico, marcado por uma forte referência medieval que ainda hoje se vê traduzida no traçado urbano da vila, teve como suporte uma estrutura económica baseada no carácter comercial e mercantil que se viu reforçada, quando em 1125, D. Teresa Ihe conferiu foral institucionalizando a Feira que, tal como hoje, se estende pela frente urbana da vila bordejando o Lima.

Foi praça-forte de D. Pedro e D. Fernando e desempenhou um papel importante no tempo de D. João I.

O rio, ponto de referência e eixo ordenado da vila, foi até ao dealbar do século XX uma via de comunicação muito activa, estabelecendo a ligação da vila com os centros urbanos do litoral e do interior do vale. Atravessado por uma ponte medieval, construída a partir de uma romana, estabelecia os contactos entre as duas margens e permitia a ligação da vila, por terra, a outras paragens, tendo muitas vezes servido como passagem obrigatória dos peregrinos que se dirigiam a Santiago de Compostela.

No tempo de João V, graças a um movimento de efervescência económica que o concelho se vê brindado por notáveis construções arquitectónicas religiosas e civis.

(Fonte: Município de Ponte de Lima, <http://www.cm-pontedelima.pt>)

### **5.8.2. PATRIMÓNIO INVENTARIADO PARA O CONCELHO DE PONTE DE LIMA**

Segundo o IPPAR (Instituto Português do Património Arquitectónico), no concelho em estudo encontram-se 60 imóveis classificados, dos quais 3 são Monumentos Nacionais, 6 são Imóveis de Interesse Municipal, 38 são Imóveis de Interesse Público e 12 encontra-se em Vias de Classificação (consultado em Fevereiro de 2010).



### **5.8.3. PATRIMÓNIO EXISTENTE NA ENVOLVENTE DA PEDREIRA**

Foi efectuado um estudo arqueológico à área envolvente da pedreira “Formigoso” que será apresentado em anexo técnico.



## 5.9. ASPECTOS SÓCIO-ECONÓMICOS

### 5.9.1. ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO

A área a licenciar para regularização de actividade da Pedreira “Formigoso”, alvo do processo de AIA em curso, encontra-se em terrenos pertencentes a duas freguesias, Arcozelo e Moreira do Lima, ambas no concelho de Ponte de Lima, Distrito de Leira – pertencendo, estatisticamente, à Região Norte, província do Alto Minho (conforme se observa na Figura 5.9.1).

Ponte de Lima situa-se junto a cidades proeminentes (Porto, Braga, Viana do Castelo), o que torna estratégica a sua situação no que se refere, por exemplo, à localização industrial.

Geograficamente, o concelho de Ponte de Lima ocupa uma posição central no Vale do Lima, entre Viana do Castelo, a poente e a Ponte da Barca e Arcos de Valdevez, a nascente. A Norte confina com os concelhos de Caminha, Vila Nova de Cerveira e Paredes de Coura e a Sul com Barcelos e Vila Verde do distrito de Braga.

Ponte de Lima caracteriza-se essencialmente por ser uma zona de forte impacto turístico – possui um vasto acervo patrimonial, arquitectónico, arqueológico e paisagístico, sendo ainda um importante nó de comunicações rodoviárias, reforçando ao nível das acessibilidades as suas ligações com os grandes pólos urbanos de Viana do Castelo e Braga, através das auto-estradas A3 (Porto-Valença) e A27 (Viana do Castelo-Ponte da Barca).

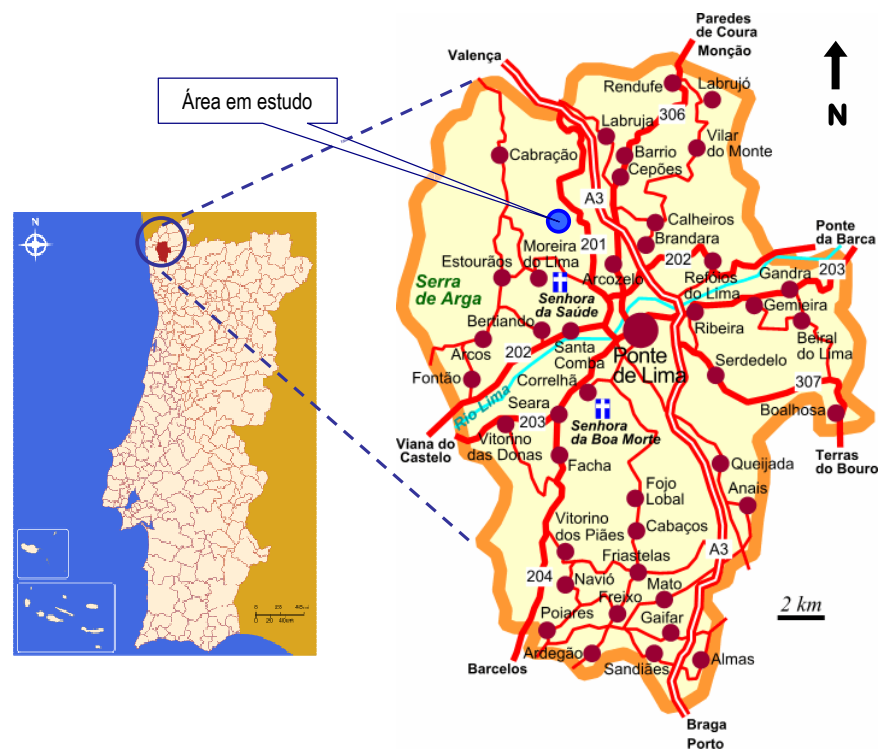


Figura 5.9.1.  
Enquadramento geográfico do concelho de Ponte de Lima e da área em estudo.

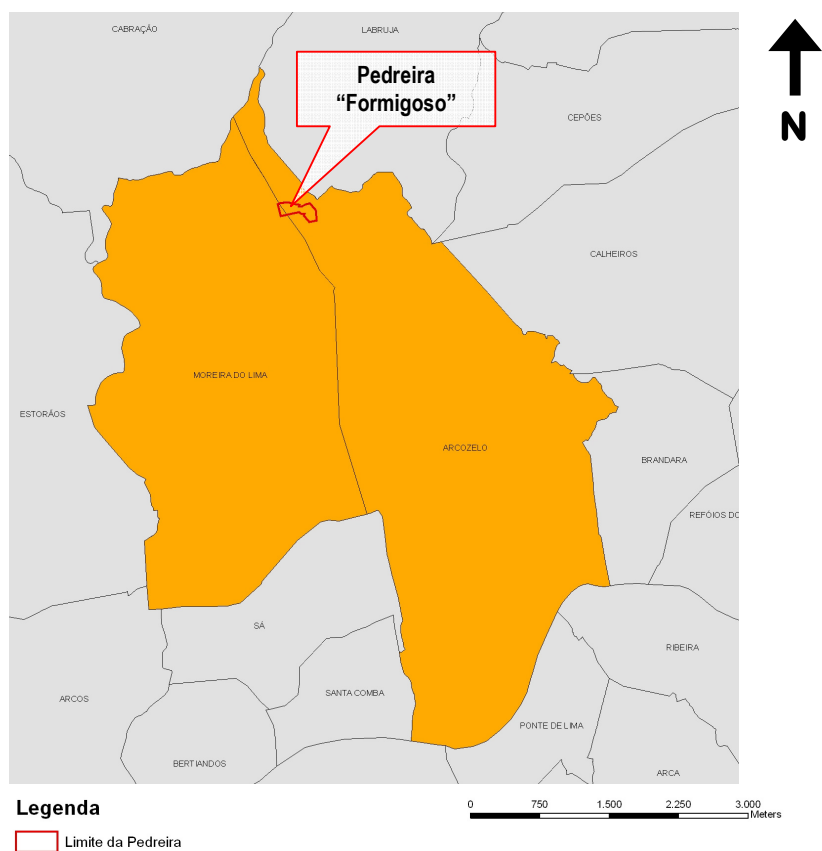


Figura 5.9.2 – Limites administrativos das freguesias de Arcozelo e de Moreira do Lima, com a localização do local da pedreira (Fonte: Instituto Geográfico do Exército, <http://www.igeoe.pt>).

O concelho de Ponte de Lima possui uma área de 320,25 km<sup>2</sup>, distribuída por 51 freguesias. A freguesia com maior área é Cabração, com 17,64 km<sup>2</sup>, seguida de Refóios do Lima (16,45 km<sup>2</sup>) e Estorãos (16,26 km<sup>2</sup>).

Tabela 5.9.1 – Distribuição da área do concelho de Ponte de Lima por freguesia (Fonte: INE – CENSOS 2001).

Freguesias	Área (km <sup>2</sup> )
Anais	7,91
Arca	2,08
Arcos	15,05
Arcozelo	11,66
Ardegão	2,97
Bárrio	5,31
Beiral do Lima	7,47
Bertiandos	2,27
Boalhosa	2,19



<b>Freguesias</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>
Brandara	2,86
Cabaços	5,96
Cabração	17,64
Calheiros	8,61
Calvelo	5,26
Cepões	4,4
Correlhã	8,66
Estorãos	16,26
Facha	15,34
Feitosa	2,89
Fojo Lobal	3,3
Fontão	4,83
Fornelos	11,08
Freixo	5,45
Friastelas	3,89
Gaifar	2,29
Gandra	3,45
Gemieira	4,12
Gondufe	5,52
Labruja	15,13
Labrujó	3,97
Mato	2,61
Moreira do Lima	10
Navió	1,04
Poiares	7,76
Ponte de Lima	1,53
Queijada	2,33
Refóios do Lima	16,45
Rendufe	3,69
Ribeira	8,76
Sá	2,83
Sandiães	3,49
Santa Comba	1,5
Santa Cruz do Lima	2,31
Rebordões (Santa Maria)	6,88
Seara	3,63
Serdedelo	6,51
Rebordões (Souto)	7,59
Vilar das Almas	5,2
Vilar do Monte	3,18
Vitorino das Donas	4,44
Vitorino dos Piães	11,96



## 5.9.2. POPULAÇÃO RESIDENTE

Ponte de Lima representa um município que regista um ligeiro aumento no número de habitantes, de 1991 para 2001, na ordem dos 2,1%. Efectivamente, de acordo com os Censos de 2001, a população total do Concelho de Ponte de Lima era de 44 343 habitantes (enquanto que em 1991 era de 43 421), dos quais cerca de 47,34% eram do sexo masculino e 52,66% do sexo feminino, como se observa na Tabela 5.9.2.

Tabela 5.9.2 – Evolução da população residente (Fonte: INE – CENSOS 2001).

Ano	1991	2001	Varição (%)
<b>População do concelho (H&amp;M)</b>	43 421	44 343	2,08
<b>Homens</b>	20 349	20 990	3,05
<b>Mulheres</b>	23 072	23 353	1,20

Tabela 5.9.3 – Evolução da população residente no concelho de Ponte de Lima, desde 1801 até 2004 (Fonte: Wikipédia).

Ano	1801	1849	1900	1930	1960	1981	1991	2001	2004
<b>Habitantes</b>	13 202	29 869	33 314	36 256	42 979	43 797	43 421	44 343	44 609

Segundo dados da Tabela 5.9.3, o concelho de Ponte de Lima tem vindo a registar um progressivo aumento na população residente, desde o ano de 1801 até 1981. Na década de 80 a população diminuiu ligeiramente, voltando a aumentar desde 1991.

Este facto pode ser justificado pelas excelentes condições de vida que o concelho de Ponte de Lima proporciona aos seus habitantes, permitindo a fixação dos mais jovens.

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



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

Freguesias	N.º de Habitantes (2001)	% Total do Concelho
Anais	1 176	2,65
Arca	772	1,74
Arcos	658	1,48
Arcozelo	3 932	8,87
Ardegão	236	0,53
Bárrio	405	0,91
Beiral do Lima	767	1,73
Bertiandos	392	0,88
Boalhosa	215	0,48
Brandara	479	1,08
Cabaços	703	1,59
Cabração	155	0,35
Calheiros	1 047	2,36
Calvelo	744	1,68
Cepões	586	1,32
Correlhã	3 068	6,92
Estorãos	513	1,16
Facha	1 482	3,34
Feitosa	828	1,87
Fojo Lobal	302	0,68
Fontão	1 132	2,55
Fornelos	1 535	3,46
Freixo	1 262	2,85
Friastelas	515	1,16
Gaifar	306	0,69
Gandra	1 141	2,57
Gemieira	572	1,29
Gondufe	435	0,98
Labruja	482	1,09
Labrujó	153	0,35
Mato	285	0,64
Moreira do Lima	893	2,01
Navió	243	0,55
Poiares	847	1,91
Ponte de Lima	2 752	6,21
Queijada	328	0,74
Refóios do Lima	2 282	5,15
Rendufe	204	0,46
Ribeira	1 841	4,15
Sá	406	0,92
Sandiães	423	0,95





Freguesias	N.º de Habitantes (2001)	% Total do Concelho
Santa Comba	680	1,53
Santa Cruz do Lima	532	1,20
Rebordões (Santa Maria)	1 065	2,40
Seara	683	1,54
Serdedelo	500	1,13
Rebordões (Souto)	1 253	2,83
Vilar das Almas	343	0,77
Vilar do Monte	113	0,25
Vitorino das Donas	1 059	2,39
Vitorino dos Piães	1 618	3,65

Arcozelo é a freguesia com maior população no concelho de Ponte de Lima, com 8,87%, seguido de Correlhã (6,92%) e Ponte de Lima, sede de concelho (6,21%). Tal como demonstra a Figura 5.9.3, estas são as freguesias centrais do concelho de Ponte de Lima (e “vizinhas” entre si). Verifica-se assim uma tendência por parte da população em residir nas freguesias urbanas e na sede de concelho, que escolheram estas freguesias para seu local de residência.

#### 5.9.2.1. ESTRUTURA ETÁRIA DA POPULAÇÃO

No que se refere à estrutura etária, e apesar de Ponte de Lima ter ainda uma importante percentagem de jovens, o concelho não é alheio ao processo de envelhecimento da população que caracteriza a área em que se insere e, de um modo geral, todo o país. Verifica-se pois, que desde os anos 90, a população mais idosa está a aumentar e a população jovem a registar um decréscimo significativo.

De facto, é visível uma ligeira tendência para o envelhecimento da população, uma vez que o índice de envelhecimento do concelho representa um valor de 102,3 % (dados INE para 2004). Porém, não são previsíveis limiares críticos no potencial demográfico do concelho.

#### 5.9.2.2. DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO

A Tabela 5.9.5 mostra que, ao nível do concelho, o número de idosos aumentou de 1991 para 2001, na ordem dos 1309 habitantes – o que representa uma variação negativa de 21,5%, percentagem bastante representativa. Já o número de jovens tem vindo a diminuir, sendo que a faixa etária dos 14 aos 25 anos registou uma diminuição na ordem dos 13%.

De facto, de acordo com a Tabela 5.9.6, elaborada igualmente com os dados dos CENSOS 2001, constata-se que o número de jovens tem sofrido uma variação negativa, de 1991 para



2001, enquanto nas faixas etárias de activos e idosos a variação da população neste mesmo período tem sido positiva e bastante significativa.

Tabela 5.9.5 – Estrutura etária da população em 2001 (Fonte: INE – CENSOS 2001).

Ano	População				Índice Envelhecimento (%)
	HM – 0 aos 14 anos	HM – 15 aos 24 anos	HM – 25 aos 64 anos	HM – Mais de 65 anos	
1991	10 219	7 977	19 026	6 199	-----
2001	8 019	6 941	21 875	7 508	102,3

Tabela 5.9.6 – Variação da população no concelho de Ponte de Lima, entre 1991 e 2001, segundo a estrutura etária (Fonte: INE – CENSOS 2001).

Variação	População			
	HM – Menos de 14 anos	HM – 14 aos 25 anos	HM – 24 aos 64 anos	HM – Mais de 65 anos
1991 – 2001	-21,5 %	-13,0%	15,0%	21,1%

Como se pode também verificar pela Tabela 4.15.5, Ponte de Lima possui um índice de envelhecimento que começa a ser preocupante (facto que origina também um maior índice de dependência dos indivíduos com 65 anos ou mais face à população activa).

### 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 é irregular, uma vez que as diferenças no número de habitantes pelas várias freguesias é evidente. As freguesias da sede de concelho e da envolvente são mais densamente povoadas, contrastando com outras. A freguesia com maior densidade populacional é Ponte de Lima, logicamente, sendo a sede de concelho (com 1801,64 hab/km<sup>2</sup>). A contrastar está a freguesia de Cabração, cuja densidade populacional é de 8,78 habitantes por área.

De um modo geral, Ponte de Lima é um concelho com uma densidade populacional média no valor de 139,29 habitantes por km<sup>2</sup> (dados já do ano de 2004).



Tabela 5.9.7 – Densidade Populacional por freguesia do concelho de Ponte de Lima (Fonte: INE – CENSOS 2001).

Freguesias	Habitantes por km <sup>2</sup>
Anais	148,6
Arca	371,02
Arcos	43,71
<i>Arcozelo</i>	337,36
Ardegão	79,57
Bárrio	76,26
Beiral do Lima	102,63
Bertiandos	172,91
Boalhosa	98,3
Brandara	167,26
Cabaços	117,89
Cabração	8,78
Calheiros	121,67
Calvelo	141,54
Cepões	133,12
Correlhã	354,43
Estorãos	31,56
Facha	96,63
Feitosa	286,71
Fojo Lobal	91,43
Fontão	234,57
Fornelos	138,5
Freixo	231,61
Friastelas	132,44
Gaifar	133,77
Gandra	331,11
Gemieira	138,99
Gondufe	78,84
Labruja	31,85
Labrujó	38,49
Mato	109,12
Moreira do Lima	89,31
Navió	232,6
Poiares	109,16
Ponte de Lima	1801,64
Queijada	141,07
Refóios do Lima	138,73
Rendufe	55,23
Ribeira	210,11
Sá	143,56
Sandiães	121,05



Freguesias	Habitantes por km <sup>2</sup>
Santa Comba	453,58
Santa Cruz do Lima	230,68
Rebordões (Santa Maria)	154,9
Seara	188,32
Serdedelo	76,77
Rebordões (Souto)	165,19
Vilar das Almas	65,96
Vilar do Monte	35,51
Vitorino das Donas	238,74
Vitorino dos Piães	135,23

#### 5.9.4. ESTRUTURA ECONÓMICA

No concelho de Ponte de Lima, as actividades económicas predominantes pertencem ao sector primário, que concentra cerca de 34% da população activa do concelho. A agricultura, essencialmente de minifúndio, ocupa os aluviões dos vales e galga as encostas estruturadas em socalcos, entrecruzados com espaços florestais que separam os vales fluviais. A par desta actividade, a pecuária tem neste concelho um lugar de destaque.

##### 5.9.4.1. ESTRUTURA DA POPULAÇÃO ACTIVA

###### A) População Activa e Taxa de Actividade

Segundo os CENSO 2001, o concelho de Ponte de Lima possuía 44343 habitantes, dos quais somente 18622 pertenciam à população economicamente activa, e 17511 à população economicamente activa e empregada, o que representa uma taxa de actividade de 42%. A taxa de actividade masculina é superior à feminina (52,1 e 32,9%, respectivamente).

Estas taxas de actividade apresentam-se relativamente superiores às registadas para o ano de 1991 (segundo os CENSOS 2001) – Tabela 5.9.9.

Tabela 5.9.8 – População Activa para o concelho de Ponte de Lima (Fonte: INE – CENSOS 2001).

	População economicamente activa	População economicamente activa e empregada
<b>Total</b>	18 622	17 511
<b>Homem</b>	10 940	10 526
<b>Mulher</b>	7 682	6 985



Tabela 5.9.9 – Taxas de Actividade para o concelho de Ponte de Lima (Fonte: INE – CENSOS 2001).

Local	Taxa Actividade Total (HM)	Tx Actividade (H)	Tx Actividade (M)
1991	41,6 %	50,3 %	33,9 %
2001	42,0 %	52,1 %	32,9 %

#### B) Taxa de Desemprego

A taxa de desemprego total em 2001 era, no concelho de Ponte de Lima, de 4,6 %. Esta taxa de desemprego aumentou muito ligeiramente de 1991 a 2001, cerca de 1,4%. As mulheres actualmente são mais afectadas pela falta de emprego existente, verificando-se que de 1991 para 2001 aumentou apenas a taxa de desemprego feminina (de 5,7 para 9,1%), mantendo-se a taxa de desemprego junto dos homens, estável, durante este intervalo de tempo em estudo (Tabela 5.9.10.).

Figura 5.9.10 – Evolução da taxa de desemprego no concelho de Ponte de Lima entre 1991 e 2001.

Ano	Tx desemprego HM	Tx desemprego H	Tx desemprego M
1991	4,6 %	3,8 %	5,7 %
2001	6,0 %	3,8 %	9,1 %

#### D) Actividades económicas

Como já referido anteriormente, no concelho de Ponte de Lima predominam as actividades industriais e agrícolas. Verifica-se, no concelho, e à semelhança do que acontece na região, uma evolução generalizada em que, tendencialmente, há um reforço do sector terciário face aos sectores primário e secundário.

Actualmente, o sector dominante no concelho é o terciário, que ocupa mais de 55% da população activa. A indústria também tem um peso significativo, ocupando actualmente quase 40% da mão-de-obra.



Tabela 5.9.11 – Percentagens do domínio dos sectores económicos no concelho de Ponte de Lima  
(Fonte: <http://www.cm-pontedelima.pt/> e dados INE).

Ano	Sector Primário	Sector Secundário	Sector Terciário
1981	54.6%	26.6%	18.8%
1991	34.0%	36.0%	30.0%
2001	5,0 %	39.1%	55,3%

#### E) Habilitações Literárias

A população do concelho de Ponte de Lima possui um nível de instrução baixo, uma vez que cerca de 39,62 % dos habitantes só possui o 1º ciclo do ensino básico e 16,65 % não sabe ler nem escrever, o que no conjunto corresponde a pouco mais de metade dos habitantes do município em estudo. De salientar que neste cenário de baixo grau de instrução, as mulheres possuem uma maior representatividade.

Apenas 8,29% da população possui o ensino secundário (de facto um valor muito baixo) e unicamente 5,14 % o ensino superior (sendo este mais procurado pelas mulheres).

Refira-se ainda que a taxa de analfabetismo em 1991 era de 14,3%, sendo em 2001 de 12,0%, o que se reflecte numa descida pouco acentuada.

Tabela 5.9.12 – Habilitações Literárias da população do concelho de Ponte de Lima (Fonte: INE – CENSOS 2001).

Grau de Escolaridade	Pop. Total (hab.)	Pop. Total (%)	Homens (hab.)	Homens (%)	Mulheres (hab.)	Mulheres (%)
Não sabe ler nem escrever	7 384	16,65	2 733	13,02	4 651	19,92
1.º Ciclo Ensino Básico	17 569	39,62	8 507	40,53	9 062	38,80
2.º Ciclo Ensino Básico	8 621	19,44	4 387	20,90	4 234	18,13
3.º Ciclo Ensino Básico	4 699	10,60	2 601	12,39	2 098	8,98
Ensino Secundário	3 675	8,29	1 750	8,34	1 925	8,24
Ensino Médio	117	0,26	47	0,22	70	0,30
Ensino Superior	2 278	5,14	965	4,60	1 313	5,62
<b>Total</b>	<b>44 343</b>	<b>100,00</b>	<b>20 990</b>	<b>100,00</b>	<b>23 353</b>	<b>100,00</b>



### **5.9.5. ACESSIBILIDADES E MOBILIDADE**

O bem-estar e nível de vida das povoações que directa ou indirectamente serão influenciadas pela actividade da Pedreira “Formigoso”, no concelho de Ponte de Lima, poderá ser afectado pelas vias de comunicação utilizadas na circulação dos camiões de transporte de matéria-prima. É indispensável a existência de uma rede viária em boas condições, uma vez que é notória a existência de um fluxo de tráfego significativo, derivado da zona de extracção intensa da Serra de Antelas, situada a apenas 1km de distância da área da pedreira “Formigoso”.

Não é previsível um aumento de tráfego na região com a actividade de extracção da pedreira em estudo, aquando do respectivo processo de licenciamento (ao qual corresponde o respectivo EIA), mas sim uma continuidade da situação verificada actualmente (uma vez que a pedreira já se encontra em funcionamento e não haverá aumento de produtividade).

Torna-se bastante a análise deste descritor, de forma a entender se o tráfego derivado da pedreira “Formigoso” (mas também de todo o núcleo de extracção na encosta da “Pedras Finas”) poderá ou não causar transtornos no dia-a-dia dos habitantes, tanto do concelho de Ponte de Lima, como também dos concelhos limítrofes. No entanto, espera-se que o licenciamento da pedreira “Formigoso” não cause impactes negativos na situação actual de referência, uma vez que o tráfego das pedreiras já é corrente.

O concelho de Ponte de Lima possui uma localização privilegiada relativamente à região em que se insere, com excelentes acessibilidades. Tais circunstâncias conferem-lhe grandes potencialidades resultantes, nomeadamente da proximidade de alguns dos principais eixos rodoviários do país, tal como visível na Figura 5.9.3.



Figura 5.9.3 – Excerto de representação cartográfica do PRN 2000 para o distrito de Viana do Castelo, s/escala (Fonte: EP – Estradas de Portugal, **sem escala**).

O seu território ocupa uma posição central no seio da região do Minho, nomeadamente do distrito de Viana do Castelo, com a intersecção de vias rápidas, nomeadamente, pelo concelho de Ponte de Lima passa o IP1, o IC1, o IC 28 e o IP9 – saliente-se ainda que o IC1, o IC 28 e o IP 9 intersectam-se mesmo em Ponte de Lima.

O excelente posicionamento rodoviário também é notório pela distância às principais cidades do litoral Norte, distando desta apenas 29 km até Viana do Castelo (pelo IC1). 46km a Braga (pelo IP1 e IP9) e 84 km ao Porto (pelo IP1).

Para além da rede viária complementar, na área do município de Ponte de Lima, constituída pelas vias anteriormente referidas (IP1, IC1, IC28 e IP9), o concelho é servido por várias estradas nacionais, que permitem o acesso rápido e em boas condições aos concelhos vizinhos, e também numa escala mais regional. Deste modo, salienta-se a existência das seguintes estradas nacionais: EN 201 (S. Pedro da Torre – Braga), EN 202 (Monção – S. Gregório), EN 203 e EN 306 (Ponte de Lima – Paredes de Coura). Já no que se refere às





estradas regionais que passam pelo concelho, há a assinalar a ER 203 (Viana do Castelo – Ponte da Barca) e a ER 204 (Ponte de Lima – Barcelos).



Figura 5.9.4 – Principal rede viária local que serve não só as freguesias de Arcozelo e Moreira do Lima, como o concelho de Ponte de Lima, de um modo geral (Fonte: <http://www.viamichelin.com>).

O concelho de Ponte de Lima beneficia assim de excelentes acessos ao exterior, em termos locais e regionais.

Saliente-se que a grande proximidade das freguesias de Arcozelo e de Moreira do Lima à EN 201 permite um fácil acesso a outros concelhos vizinhos, pois permite a ligação a outras vias como a EN 202 ou a EN 203.

Para além disso, Ponte de Lima possui uma extensa rede municipal que integra, para além das estradas nacionais, uma complexa rede de estradas e caminhos municipais, que principalmente se destinam a garantir as acessibilidades intra-concelhias, ligando deste modo os centros populacionais do concelho. Deste modo, refira-se a existência dos seguintes acessos municipais (entre outros): CM 1230-2, CM 1231, CM 1233, CM 1240, CM 1249, CM 1240-1, CM 1241, CM 1242, CM 1245, CM 1311, CM 1311-3, EM 523, EM 524, EM 525, EM 534.



A pedraira “Formigoso” é servida pela estrada Braga-Valença (EN201). O acesso é feito ao km 35, através de um caminho perpendicular, de terra, com cerca de 6 m de largura. A entrada da pedraira encontra-se a cerca de 1 km do referido local.

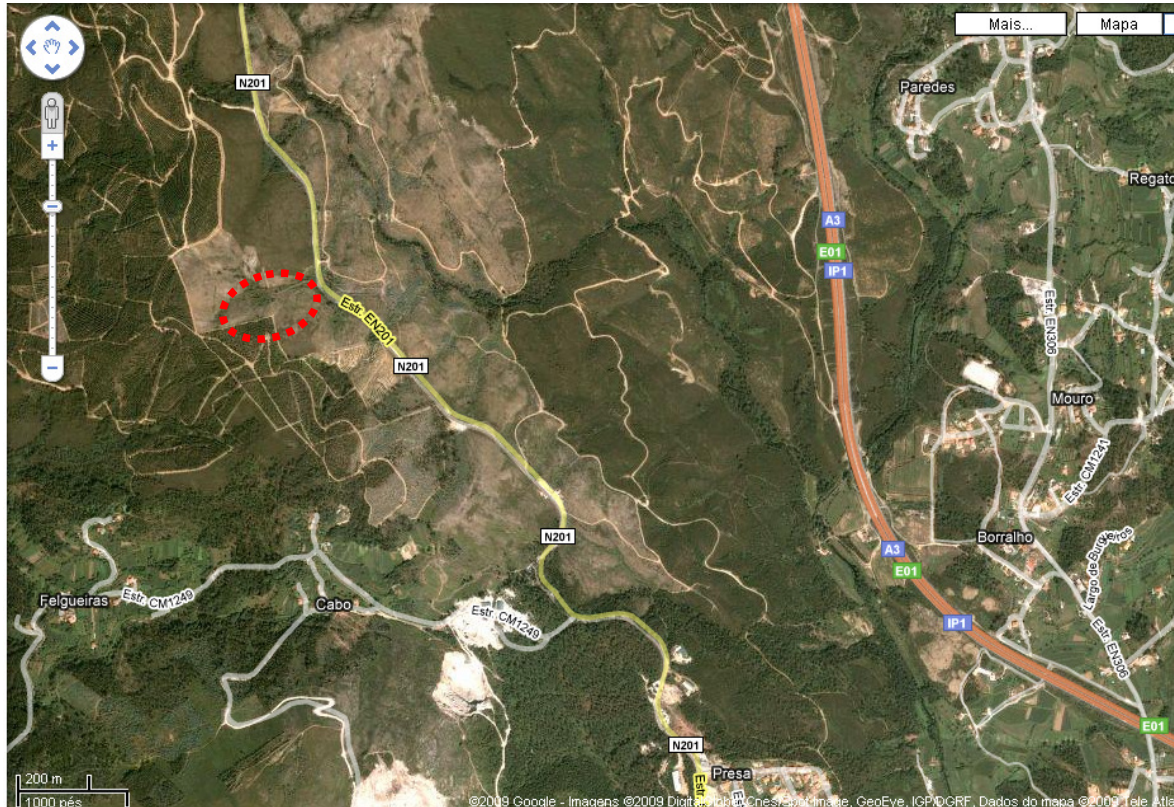


Figura 5.9.5 – Principais acessos à Pedreira “Formigoso” (Fonte: <http://www.viamichelin.com>).

O acesso às zonas em exploração far-se-á através de um caminho que evoluirá com o decorrer da exploração. No entanto, a sua filosofia de funcionalidade será mantida ao longo da vida da pedraira. Os ajustes e adaptações serão efectuados ao longo das diferentes fases. Dessa via principal sairão derivações para acesso directo aos diferentes pisos.

Paralelamente são criados acessos temporários às zonas a recuperar, que serão desactivados com o avanço da recuperação.

De um modo geral, os acessos já existentes na área da pedraira encontram-se em bom estado de conservação, permitindo a transitabilidade dos veículos pesados (Figura 5.9.6).



Figura 5.9.6 – Via de circulação no interior da área da pedreira.

### **5.9.6. A IMPORTÂNCIA DA PEDREIRA “FORMIGOSO” NA SOCIO-ECONOMIA LOCAL E REGIONAL**

A indústria extractiva e transformadora de pedra no concelho de Ponte de Lima, e em particular nas freguesias de Arcozelo e de Moreira do Lima, é uma actividade tradicional com projecção nacional e internacional. Veja-se a importância da actividade para o concelho, com as orientações criadas em sede de PDM para a manutenção e desenvolvimento sustentado destas actividades que valorizam um recurso endógeno do concelho, permitindo a criação de condições para a instalação e desenvolvimento de outro tipo de indústrias – nomeadamente o projecto de um Pólo Industrial em plena Serra de Antelas, na freguesia de Arcozelo.

De facto, localizada em pleno concelho de Ponte de Lima, a freguesia de Arcozelo desenvolveu-se nas últimas décadas apoiada na indústria extractiva, apresentando uma dinâmica de crescimento pouco significativa.

Além da indústria extractiva, as outras actividades económicas predominantes na freguesia de Arcozelo são a transformação de madeira, a construção civil, o turismo, o comércio, a agricultura e pecuária. Relativamente ao artesanato, salientem-se as actividades de cestaria, rendas, trabalhos em cerâmica, bordados, latoaria, cantaria e talha.



Para reforçar a importância não só da indústria extractiva, como também transformadora no concelho de Ponte de Lima, deve-se ter em conta alguns dados:

As unidades extractivas, localizadas na encosta nascente da Serra de Antelas, proporcionam cerca de 65 postos de trabalho directos que fornecem matéria-prima para o sub-sector em grande expansão na freguesia de Arcozelo que é a transformação de rocha ornamental (como o caso da empresa proponente Gravalima, Lda, que conjuga o uso de xisto com granito para a construção das suas casas pré-fabricadas). Para este último sector está em fase final o projecto de uma zona industrial na freguesia de Arcozelo.

Embora não haja números oficiais para freguesia de Arcozelo estima-se, numa perspectiva conservadora, um número superior a 400 postos de trabalho directamente ligados a estas duas indústrias. Numa freguesia com menos de 4000 habitantes, significa que pelo menos 30% da população está directamente dependente deste sector de actividade – a Pedra Natural.

### **A Empresa “GRAVALIMA – Granitos do Vale do Lima, Lda.” no contexto da base económica do concelho de Ponte de Lima e freguesia de Arcozelo**

A “GRAVALIMA – GRANITOS DO VALE DO LIMA, LDA. ” é uma empresa em crescimento, que emprega diversos trabalhadores tanto na componente extractiva como na transformadora (sendo que 2 trabalhadores são afectos à actividade da pedreira “Formigoso”), maioritariamente oriundos do concelho de Ponte de Lima, especificamente, da freguesia de Arcozelo. Esta empresa pertence a um grupo empresarial composto também pela “GRANIFINAS – EXPLORAÇÃO DE PEDREIRAS, LDA.”, o que se traduz numa acrescida importância da sua existência e consequente laboração para a sócio-economia do concelho de Ponte de Lima.

A decisão de investimento na pedreira neste local, por parte da empresa, prende-se, em primeiro lugar, com a ocorrência de importantes jazidas de granito e xisto, com excelentes características ornamentais, o que permite a posterior utilização na unidade transformadora da mesma empresa. Em segundo lugar, a localização: a pedreira encontra-se contígua à fábrica que utiliza recurso extraído, além de possuir uma boa localização estratégica no contexto regional (posição central no concelho de Ponte de Lima), como visível anteriormente, permitindo o escoamento do produto final por todo o país, mas também a nível internacional, estando bastante próxima da fronteira com Espanha.



O licenciamento da Pedreira “Formigoso” permitirá à empresa continuar a explorar e transformar o xisto para fins ornamentais, para comercialização quer no mercado nacional quer no mercado externo.

### **5.9.7. PRINCIPAIS CONCLUSÕES**

- ✗ Assiste-se, no concelho de Ponte de Lima, a um ligeiro aumento no número de habitantes, sendo que, de 1991 a 2001, a variação positiva representou 2,1%.
- ✗ As freguesias mais povoadas, em Ponte de Lima, são Arcozelo (onde se localiza o presente projecto), Correlhã e Ponte de Lima, possuindo também estas freguesias elevada densidade populacional (juntamente com Santa Comba e Arca).
- ✗ O envelhecimento da população vai sendo elevado, sendo que a faixa etária dos 65 ou mais anos registou uma variação positiva de 1991 para 2001 na ordem dos cerca de 21%. As classes etárias mais jovens apresentam variações negativas, de 1991 para 2001.
- ✗ A taxa de actividade do concelho aumentou ligeiramente, apesar de se ter verificado igualmente um aumento na taxa de desemprego, para o período de 1991-2001.
- ✗ O nível de alfabetização é bastante reduzido, uma vez que 39,6% dos habitantes têm somente o 1.º ciclo do ensino básico, enquanto apenas 8,3% da população possui o ensino secundário.

Verifica-se assim que o concelho de Ponte de Lima exhibe um grande potencial de desenvolvimento, com aumento de população residente e activa, e uma localização privilegiada para fixação de população e de empresas dinamizadoras da economia local.

Saliente-se ainda que a exploração de rochas ornamentais já está em pleno desenvolvimento na freguesia de Arcozelo. De facto, a indústria extractiva tem vindo a assumir, nesta região, mercê das características geológicas, um peso considerável nas estruturas económicas locais e regionais, tendo progressivamente este sector assumido um papel fundamental na proliferação de emprego e riqueza.



## 5.10. ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO PAISAGÍSTICA

A Paisagem, segundo a Lei de Bases do Ambiente, define-se como a unidade geográfica, ecológica e estética resultante da acção do Homem e da reacção da Natureza, sendo primitiva quando a acção daquele é mínima e natural quando a acção humana é determinante, sem deixar de se verificar o equilíbrio biológico, a estabilidade física e a dinâmica ecológica.

Progressivamente, o conceito de Paisagem tem vindo a obter uma crescente importância, comparável ao nível de outros factores biofísicos, como a vegetação, o solo, a fauna, etc. A paisagem pode, tal como outros elementos, necessitar de protecção e deve intervir na determinação da capacidade e fragilidade do território aquando da intervenção humana.

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 pelas escombreyras, depressões (áreas de corta), depósitos de blocos, ou até mesmo pelos equipamentos. Em termos paisagísticos, a intervenção terá efeitos nefastos a nível de:

- Topografia, causando fortes alterações na paisagem, devido principalmente à presença de escombreyras, por vezes de grandes dimensões, depósitos de blocos, gruas e movimentação de máquinas afectas à actividade extractiva (dumpers, escavadoras, etc.);
- Uso do solo, cuja ocupação inicial será substituída;
- Alteração do aspecto visual, onde novos valores tomam forma, nomeadamente ao nível da textura, cor e volumes.

A nível social, este tipo de indústria reveste-se de grande importância nas regiões próximas, na medida em que novos postos de trabalho são criados, permitindo a fixação das populações em zonas mais desfavorecidas. Assim, torna-se necessário compreender a importância destes núcleos extractivos e obter 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 GERAL DA PAISAGEM NA ENVOLVENTE

De acordo com a classificação de J. de Pina Manique e Albuquerque, a área em estudo está enquadrada numa paisagem de “Ribeira Atlântica” (Figura 5.10.1), bem como a maioria do concelho de Ponte de Lima.

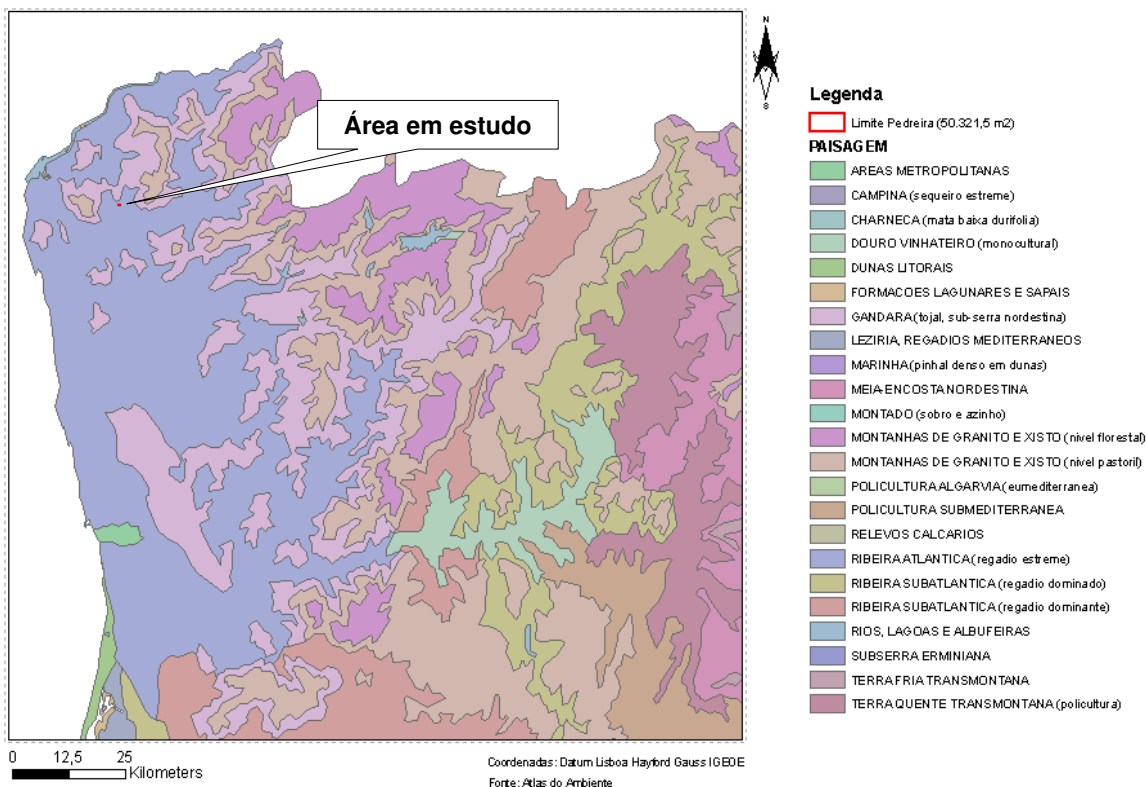


Figura 5.10.1 – Excerto do Atlas do Ambiente relativo ao tipo de paisagem no concelho de Ponte de Lima (Fonte: Atlas do Ambiente: <http://www.iambiente.pt>).

Segundo o Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Lima, a bacia hidrográfica apresenta enorme interesse paisagístico, na medida em que agrega diversas e importantes unidades de paisagem, cada uma de características específicas e contrastantes, mas igualmente de grande valor cénico, onde a geologia do granito, o relevo, a ocupação do solo, os valores culturais e os vales dos seus inúmeros afluentes, assumem forte expressão visual.

A qualidade paisagística da bacia hidrográfica do rio Lima é em termos globais, elevada a média, possuindo numerosas e distintas unidades paisagísticas de grande interesse e notoriedade.

Em termos genéricos é possível dividir o vale do rio Lima, dentro do território nacional, em três troços distintos:



- O primeiro, desde a fronteira até Ponte da Barca, constituindo o troço serrano, marcado fundamentalmente pelas grandes altitudes e pelos maciços graníticos imponentes das serras do Soajo, Peneda e Castro Laboreiro (na margem direita) e da serra Amarela (na margem esquerda). Neste troço localizam-se os seus afluentes mais extensos - os rios Vez e Laboreiro -, ambos na margem direita, os quais, em conjunto com outros afluentes importantes, desenvolvem unidades de paisagem muito ricas e de individualidade própria.
- A seguir, um troço intermédio, relativamente curto, que se estende sensivelmente até Gandra e que apresenta características intermédias entre o troço serrano e o seguinte. O vale alarga-se um pouco mais, toma a forma de U, deixa de ser enquadrado por cumeadas tão altas e de perfil arrevesado como acontecia no troço anterior, apresentando agora com frequência faixas marginais planas, ora arenosas e orladas de galeria ripícola arbórea desenvolvida, ora transformadas em férteis áreas agrícolas.
- Por último, o troço que vai até à foz e que, pelas suas características, é tradicionalmente designado por “Ribeira de Lima”. O perfil transversal em U do vale do Lima abre-se completamente, com as paredes a subir gradualmente, riscando cumeadas de altitude semelhante em ambas as margens, mas visualmente muito interessantes, porque movimentadas, alternando serras com topo de tabuleiro e elevações isoladas de cimos arredondados ou mais pontiagudos.

Neste troço, o rio Lima assume o papel principal no valor cénico da paisagem, caracterizando-se por um traçado de curvas muito extensas e largas, correndo por entre margens vastas e completamente planas, apresentando nos meandros, belos areais; pequenas ilhas com vegetação arbustiva são também muito frequentes, contribuindo para a diversidade e beleza da paisagem fluvial. As margens intensamente agricultadas, plenas da folhagem das ramadas, das árvores de fruto, dos carvalhos e castanheiros, transformam-se por vezes junto à beira-rio, em vastas veigas, que lembram grandes toalhas de um verde luminoso.

A área em estudo enquadra-se num tipo de paisagem de montanha cujo coberto vegetal é, na sua essência, composto por espécies introduzidas pela actividade humana. Práticas pastoris, cinegéticas e silvícolas terão conduzido à degradação dos primitivos bosques e ao progressivo desaparecimento da flora climática de influência atlântica. Além do mais, o acentuado declive das encostas e os processos de formação do solo associados a este tipo de situações tornaram e tornam quaisquer práticas agrícolas intensivas, totalmente incompatíveis com esta área. Daí que a zona em estudo se apresente predominantemente





coberta por pinheiros bravos (*Pinus pinaster*) e eucaliptos (*Eucalyptus globulus*), subsistindo algum mato, composto por tojos (*Ulex sp.*), fetos (*Pteridium sp.*) e urzes (*Erica sp.*). No estrato arbóreo, será ainda de notar a escassa ocorrência de carvalho alvarinho (*Quercus robur*) e sobreiro (*Quercus suber*), não havendo a registar a presença de exemplares particularmente interessantes.

A inexistência de grupos ou exemplares vegetais que justifiquem acções especiais de salvaguarda não deve conduzir ao seu abate indiscriminado; bem pelo contrário, a vegetação existente na área a explorar deve ser preservada desde que não seja prejudicial ao normal desenvolvimento da lavra, melhorando os níveis de conforto humano na área da exploração, assegurando simultaneamente um enquadramento arbóreo e arbustivo que permita minimizar o seu impacto visual e paisagístico. De resto, a disposição de explorações ao longo da encosta, a dimensão do conjunto e a sua exposição visual são factores que concorrem para impactes paisagísticos claramente não desprezíveis e que importará minimizar.

Na área actualmente abrangida pela exploração de massas minerais, a orografia configura uma encosta predominantemente orientada a Este, com prolongamentos para NE e SE. O escoamento das águas pluviais faz-se ao longo de toda a encosta, através de várias linhas de drenagem natural de regime quase sempre temporário, não existindo cursos-de-água claramente definidos.

### **5.10.2. CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM NA ÁREA EM ESTUDO**

A área em estudo localiza-se no distrito de Viana do Castelo, concelho de Ponte de Lima e freguesias de Arcozelo e Moreira do Lima.

O projecto consiste na construção de uma exploração de rochas ornamentais, com cerca de 50 321,50 m<sup>2</sup>, a qual se localiza, na cota 230m. Este factor reveste-se de grande importância pelo potencial de impacto visual associado que irá causar na paisagem, dado o carácter da paisagem.

As principais freguesias visualmente mais afectadas pelo projecto, serão a freguesia de Felgueiras onde a partir de certos pontos, poderão visualizar-se os elementos que compõem a exploração com magnitudes distintas.

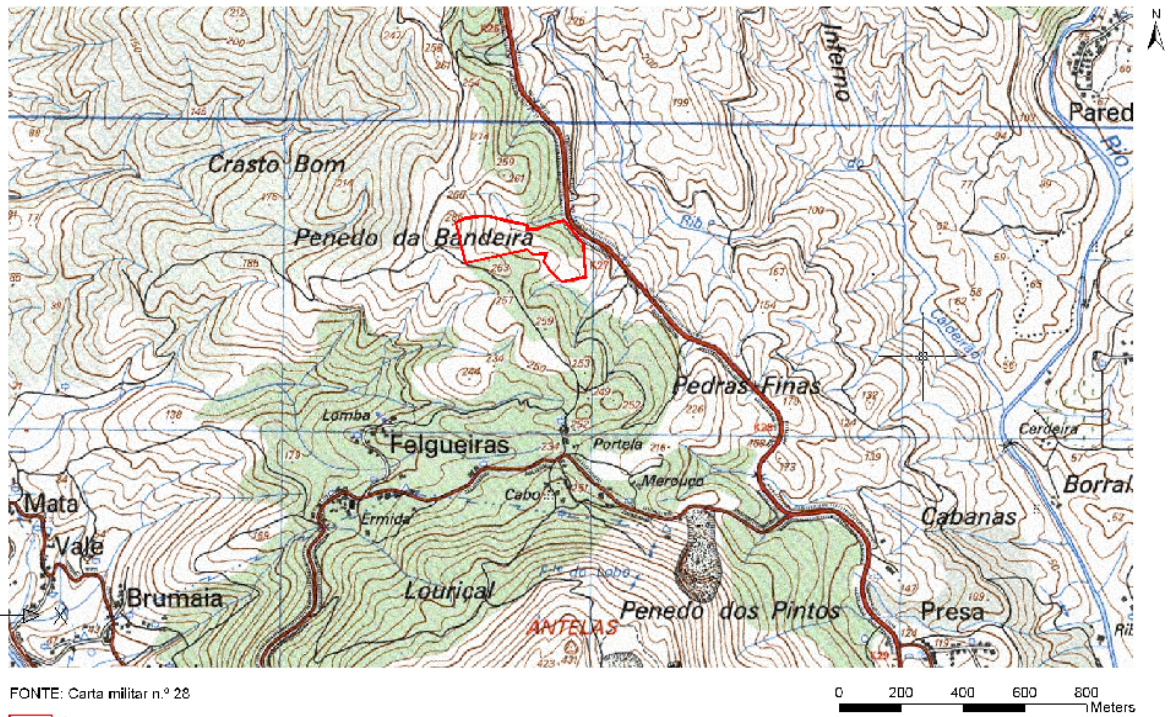


Figura 5.10.2 – Localização e implantação da pedreira na carta militar nº. 28.



Figura 5.10.3 – Localização em fotografia aérea. (Fonte: Google Earth)

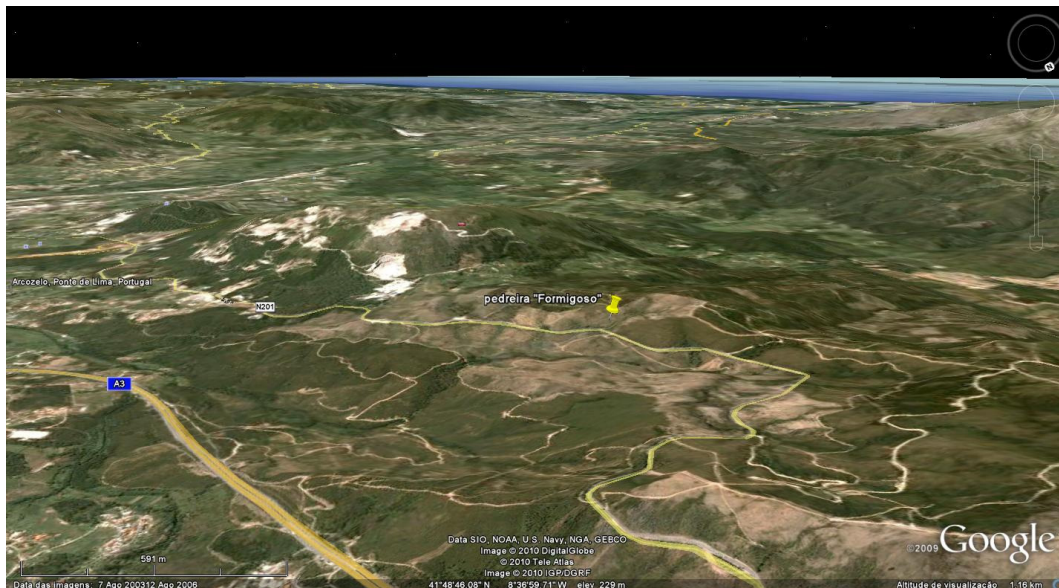


Figura 5.10.4 – Localização em fotografia aérea (Fonte: Google Earth).

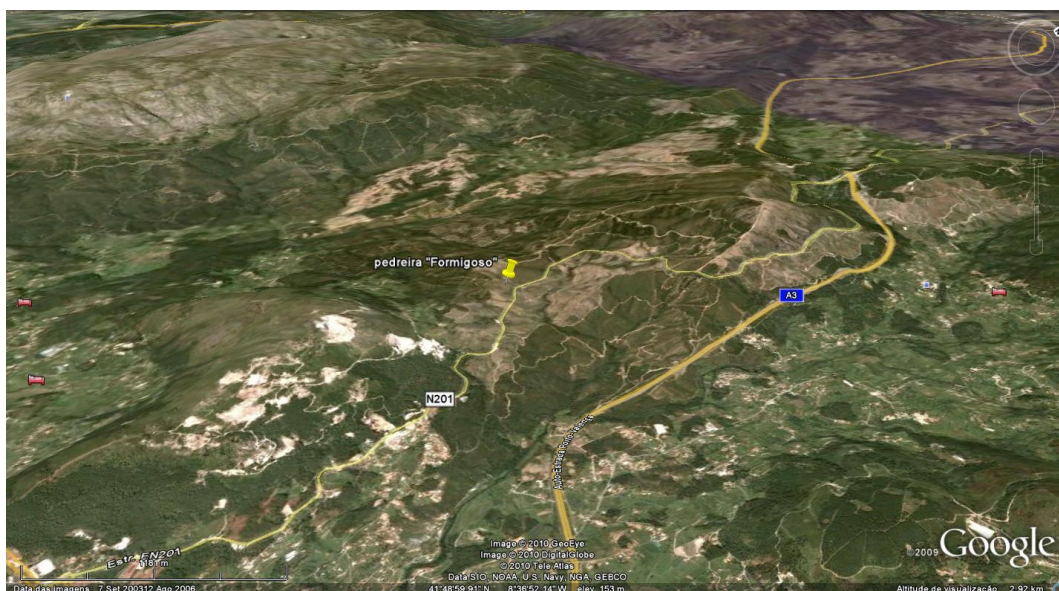


Figura 5.10.5 – Localização em fotografia aérea (Fonte: Google Earth).

Neste capítulo serão indicados e descritos os pontos visualmente mais sensíveis. A identificação e localização dos pontos está fundamentalmente relacionada com a presença de aglomerados urbanos, habitações ou outros pontos de interesse, sempre que exista fixação permanente ou temporária de pessoas. Por outro lado, os corredores de circulação como estradas, caminhos principais ou secundários, são considerados pontos com sensibilidade visual variável uma vez que o impacto é temporário e variável no espaço, dependendo do ângulo de visão exacto e da presença/ausência temporária de obstáculos ou barreiras visuais.



#### 5.10.2.1. METODOLOGIA

A metodologia seguida consiste na recolha e análise de toda a informação sobre os principais componentes da paisagem, através de visitas ao local e recolha de cartografia com a informação necessária.

A área de estudo foi definida através da observação directa, da paisagem. Esta observação a “olho nu” permitiu delimitar a bacia visual a partir do foco de impacte, onde se identificaram os principais elementos que se encontram contidos dentro dos limites visuais naturais ou construídos.

Entre os vários elementos contam-se os elementos construídos e naturais (manchas de vegetação, formações rochosas, etc.), que estejam contidos dentro dos limites visuais ou bacia visual.

A proximidade encontra-se representada na cartografia em anexo, onde se procura relacionar a distância e o ângulo visual desses elementos ao foco de impacte, podendo existir uma visibilidade mais ou menos acentuada do projecto a partir de determinados pontos, identificados na carta de análise visual.

A caracterização da situação de referência, contém descrições muito sucintas dos principais componentes da paisagem, afectos a cada unidade de paisagem.

Além da cartografia produzida, foram utilizadas:

- Cartas militares (escala 1/25.000), nº. 28;
- Fotografias do local;
- Mapa de estradas.

#### 5.10.2.2. CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM

A paisagem onde se irá inserir o projecto, caracteriza-se pela presença de manchas florestais, manchas agrícolas, manchas associadas a matos baixos, corredores ripícolas mais ou menos bem constituídos e manchas de pastagens.

A matriz paisagística caracteriza-se pela predominância de matos baixos e manchas agrícolas associados a um extracto arbóreo composto por pinhais. O relevo é acentuado, onde os declives ultrapassam os 15%.

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



Tal como foi referido, o uso do solo predominante composto por zonas agrícolas e pinhal, característico da zona minhota.

Os povoamentos de espécies arbóreas contrastam entre zonas de maior densidade e zonas de menor densidade, sendo facilmente identificada essa característica na zona em estudo.

De acordo com o estudo de Orlando Ribeiro (1988), pode dizer-se que o concelho de Ponte de Lima está enquadrado num clima que caracteriza a “*Província Atlântica do Norte*”, que abrange a região litoral do Norte de Portugal, desde o Rio Minho até perto do Mondego, estendendo-se para o interior até aos 800m. O pino do Verão é fresco (cerca de 20º em Agosto, em média) e o Inverno suave (mais de 8º em Janeiro). Verifica-se uma continentalidade térmica fraca. A precipitação é superior a 1000mm em quase toda a área, apesar da existência de dois meses secos (menos de 30 mm) em geral. Os nevoeiros são frequentes, mesmo no Verão, bem como a ocorrência de trovoadas. O ar torna-se muito húmido, em todo o ano. Existe brisa da terra e do mar, nos tipos de tempo com contraste de pressão fraco.

Os solos correspondem à classe dos Cambissolos Húmicos, rochas eruptivas, que são solos com uma espessura útil entre 50 a 10cm, de uma fertilidade mediana. As terras onde estes solos existem têm limitações moderadas, resultantes do excesso de água no solo. O seu risco de erosão é baixo. Quanto às suas disponibilidades hídricas, os cambissolos possuem entre 2 a 4 meses de carências hídricas ao longo de um ano.

De acordo com um estudo de Maria Helena Mesquita Pina, denominado “*O espaço agrário de Ponte de Lima*”, de 1990, os solos do tipo Cambissolos húmicos, de Ponte de Lima, são espessos, com um horizonte B câmbrico que geralmente ultrapassa os 25 cm de espessura. São habitualmente pobres em ácidos fosfóricos e cal, possuindo no entanto potássio suficiente para a existência de um elevado índice de produtividade. Contudo, exigem contentes correcções do índice de aridez. São geralmente, solos de profundidade variável, mas permeáveis e fáceis de trabalhar.

#### 5.10.2.3. ACESSIBILIDADES E PONTOS MAIS AFECTADOS

O principal acesso mais afectado pela localização do projecto, hierarquicamente referenciados neste trabalho, é a **Estrada Nacional EN 201**.

O aglomerado urbano ou ponto potencialmente mais afectado pelo projecto, devido à sua proximidade e grande abertura do ângulo visual, em algumas situações, é **Felgueira**.



Embora se verifique alguma proximidade com a localidade e ponto acima referidos, a presença em planos mais aproximados de manchas florestais impede a visualização da pedra. Não se verifica a presença de casas próximas da exploração.



Figura 5.10.6 – Vista para parte da zona de exploração.



## **5.11. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO**

O Ordenamento do Território tem um papel fundamental a desempenhar, enquanto instrumento de gestão do ambiente, que permite conduzir um processo de desenvolvimento equilibrado e sustentado, tendo em consideração a correcta exploração de recursos naturais, de forma a dar particular atenção à distribuição das classes de uso do solo.

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 é um passo fundamental nos estudos do meio físico, como os Estudos de Impacte Ambiental.

O Plano Director Municipal (PDM) consiste num plano municipal de ordenamento de todo o território municipal, de elaboração obrigatória por parte de todas as autarquias e que, com base na estratégia de desenvolvimento local, estabelece a estrutura espacial, a classificação do solo, os parâmetros de ocupação, tendo em consideração a implantação de equipamentos sociais. Ou seja, constitui uma síntese da estratégia de desenvolvimento e ordenamento local de modo continuado.

Já os Planos Regionais de Ordenamento do Território (PROT) são apresentados como os únicos instrumentos de âmbito regional e são enquadrados na Lei de Bases como “instrumentos de desenvolvimento territorial, de natureza estratégica” e como tal devem apresentar “as grandes opções com relevância para a organização do território, estabelecendo directrizes de carácter genérico sobre o uso do mesmo (...)”. Correspondem aos actuais instrumentos de planeamento territorial “de natureza regulamentar, que estabelecem o regime de uso do solo (...)”, nomeadamente os Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT).

### **5.11.1. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO DO LOCAL EM ESTUDO**

A Assembleia Municipal de Ponte de Lima aprovou, a revisão do seu Plano Director Municipal, de acordo com a Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2005.

O PDM de Ponte de Lima é o instrumento básico de ordenamento do território do Município de Ponte de Lima, que visa definir um modelo coerente de desenvolvimento para o Concelho, tendo por base um conjunto de objectivos e uma estratégia que se desenvolvem num cenário proposto de ocupação equilibrada do solo, sem a previsão de impactos excessivos ou rupturas graves e que favorece a qualificação do espaço e do habitante.



O presente PDM contém o enquadramento urbanístico aplicável ao nível da unidade operativa de planeamento e gestão, dos programas estratégicos e dos restantes espaços nele previstos, segundo os pressupostos e parâmetros que condicionaram a sua elaboração.

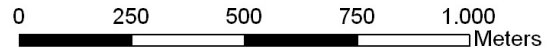
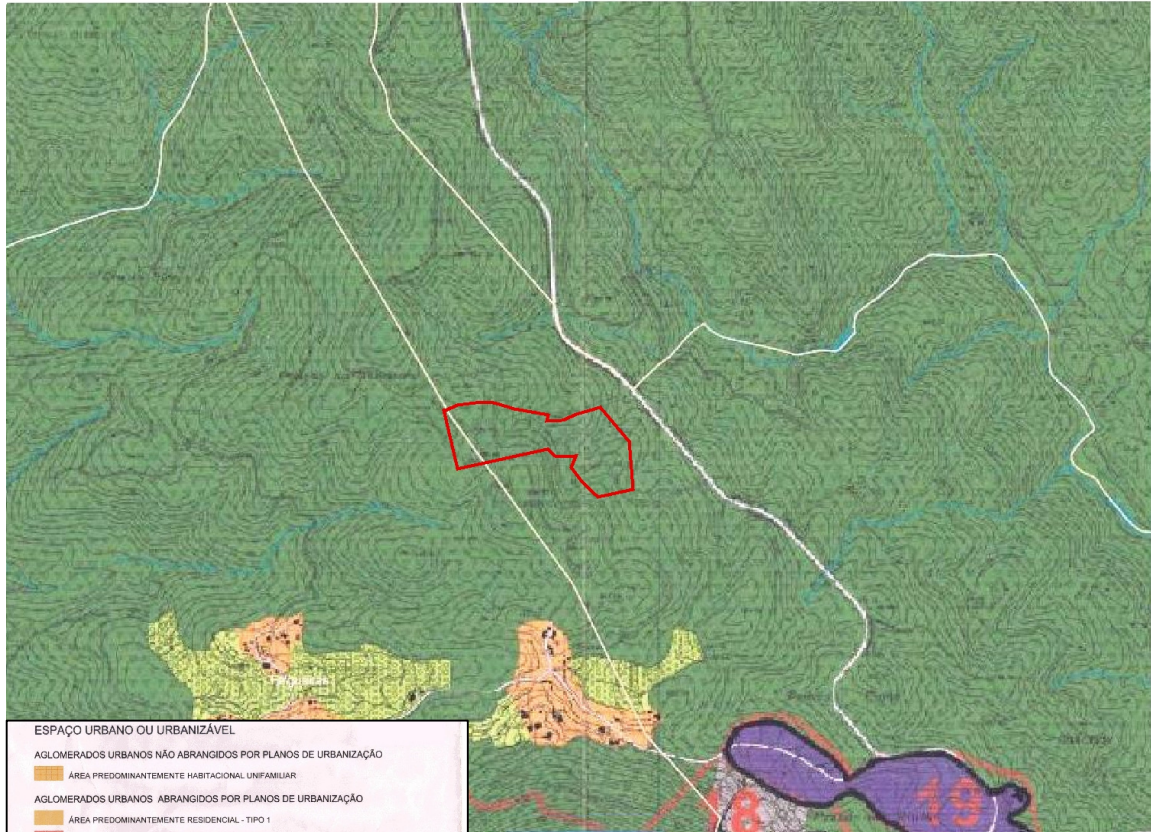
- **Planta de Ordenamento**

De acordo com o PDM de Ponte de Lima, o local da Pedreira “Formigoso” está classificado como “Espaço Não Urbano – Área predominantemente florestal de produção condicionada” – Figura 5.11.1.

- **Planta de Condicionantes**

Segundo o PDM de Ponte de Lima, no que se refere a condicionantes, os terrenos são classificados como “Reserva Ecológica Nacional” e como “Baldios sujeitos ao Regime Florestal” (terrenos estes que estão sujeitos à servidão florestal definida na legislação vigente – art. 16º do PDM) e Baldios administrados pelas Juntas de Freguesia e Associações de Compartes – Figura 5.11.2.





**ESPAÇO URBANO OU URBANIZÁVEL**

**AGLOMERADOS URBANOS NÃO ABRANGIDOS POR PLANOS DE URBANIZAÇÃO**

- ÁREA PREDOMINANTEMENTE HABITACIONAL UNIFAMILIAR

**AGLOMERADOS URBANOS ABRANGIDOS POR PLANOS DE URBANIZAÇÃO**

- ÁREA PREDOMINANTEMENTE RESIDENCIAL - TIPO 1
- ÁREA PREDOMINANTEMENTE RESIDENCIAL - TIPO 2
- ÁREA PREDOMINANTEMENTE RESIDENCIAL - TIPO 3
- ÁREA PREDOMINANTEMENTE RESIDENCIAL - TIPO 4
- CENTRO HISTÓRICO DE PONTE DE LIMA
- ÁREA DE EQUIPAMENTO URBANO
- ÁREA DESTINADA A INICIATIVAS EMPRESARIAIS
- ÁREA INDUSTRIAL OU DE ARMAZENAGEM
- ÁREA DE GRANDES EQUIPAMENTOS
- ÁREA A EXCLUIR DE RATIFICAÇÃO

**ESPAÇO NÃO URBANO**

- ÁREA PREDOMINANTEMENTE AGRÍCOLA NÃO INCLUIDA NA RAN
- ÁREA AGRÍCOLA INCLUIDA NA RAN
- ÁREA PREDOMINANTEMENTE FLORESTAL DE PRODUÇÃO LIVRE
- ÁREA PREDOMINANTEMENTE FLORESTAL DE PRODUÇÃO CONDICIONADA
- ÁREA PREDOMINANTEMENTE FLORESTAL ESTRUTURANTE
- ÁREA CATIVA PARA EXTRACÇÃO E TRANSFORMAÇÃO DE GRANITO
- ÁREA DE PAISAGEM PROTEGIDA DAS LAGOAS DE BERTIANDOS E S. PEDRO DE ARGOS
- ÁREA ARBORIZADA PARA PROTECÇÃO DE ECOSISTEMAS
- ÁREA ARQUEOLÓGICA
- PATRIMÓNIO CLASSIFICADO**
- ÁREA DE PROTECÇÃO
- ÁREA VEDADA À CONSTRUÇÃO (Zona Especial de Protecção)

**CURSOS DE ÁGUA**

**ESPAÇO CANAL**

- REDE RODOVIÁRIA

**UNIDADES OPERATIVAS DE PLANEAMENTO E GESTÃO**

**PLANOS DE URBANIZAÇÃO ACTUALMENTE EM FASE DE ELABORAÇÃO**

- 1 P.U. DE PONTE DE LIMA
- 3 P.U. DA CORREIA
- 4 P.U. FORTIÑO E S. PEDRO DE ARGOS

**PLANOS DE URBANIZAÇÃO PROPOSTOS**

- 7 P.U. DE SANTA COMBA, SÁ (BERTIANDOS)
- 18 P.U. DE ESTEIOIS FORMIGOS

**PLANOS DE PORMENOR ACTUALMENTE EM FASE DE ELABORAÇÃO**

- 14 P.P. DE SALVAGUARDA E REABILITAÇÃO DO CENTRO HISTÓRICO DO PONTE DE LIMA (integrado no P.U. de Ponte de Lima)
- 15 P.P. DE SALVAGUARDA E REABILITAÇÃO URBANA DE ALÉM PONTE (integrado no P.U. de Ponte de Lima)

**PLANOS DE PORMENOR PROPOSTOS**

- 16 P.P. DO BARRIO DOS AFUTOS - ARCOZELO
- 17 P.P. DA EXPANSÃO URBANA DO SÍTIO DE SANTO OVIDIO
- 18 P.P. DAS PEDREIRAS DAS PEDRAS FRANK - EXPANSÃO DE GRANITO
- 19 P.P. DAS OFICINAS DE CANTARIA DAS PEDRAS FINAS
- 20 P.P. DA ÁREA INDUSTRIAL DE BROMENHA
- 21 P.P. DA ÁREA INDUSTRIAL DE FORÇAÇÃO ARCOS
- 22 P.P. DO FANQUE MUNICIPAL DE BUCATAS
- 23 P.P. DO SECTOR VITIVINÍCOLA DE BERTIANDOS - SÁ

**Área da Pedreira**

Figura 5.11.1 – Excerto da Planta de Ordenamento do PDM de Ponte de Lima.

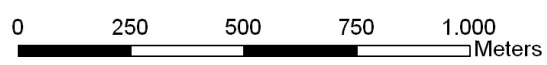
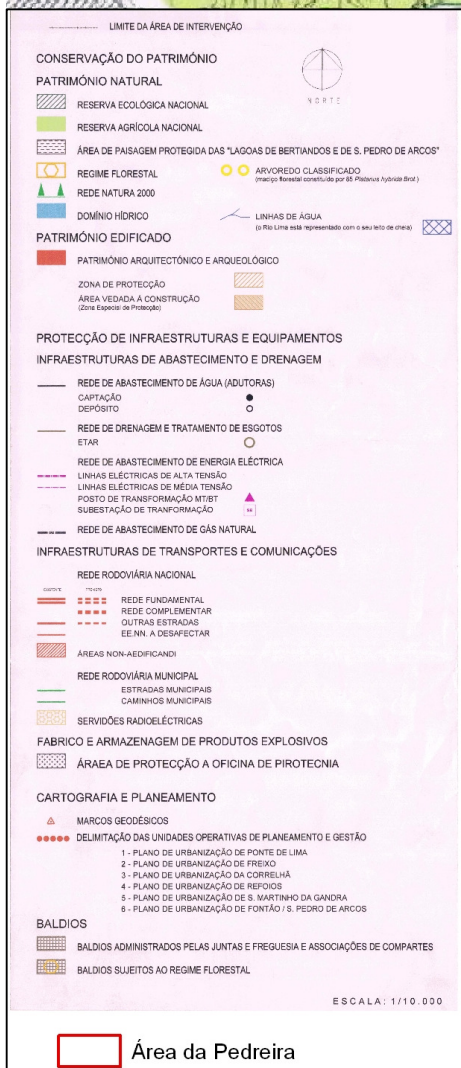
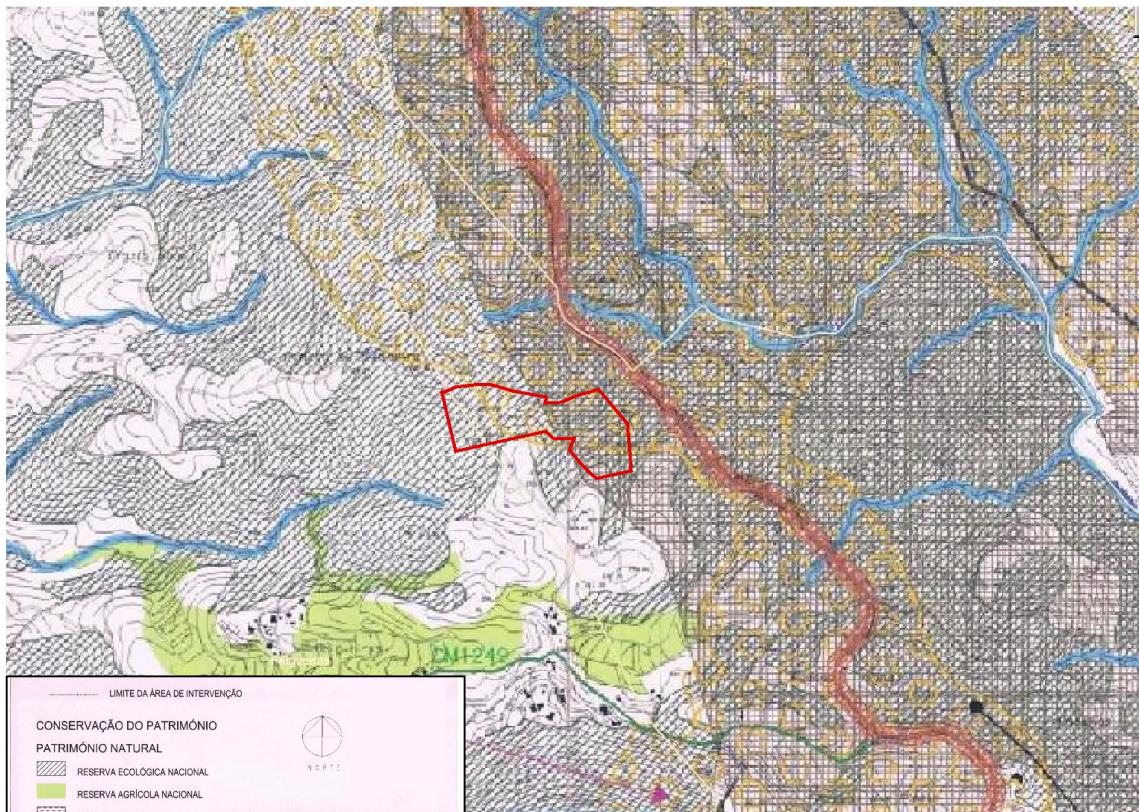


Figura 5.11.2. Excerto da Planta de Condicionantes do PDM de Ponte de Lima.



## **5.12. AMBIENTE ACÚSTICO (RUÍDO) 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, um agravamento da situação nos últimos anos.

Existem várias definições possíveis de ruído, podendo ser definido como um “estímulo sonoro cujo conteúdo informativo não apresenta interesse para o auditor provocando-lhe incomodidade e/ou uma sensação auditiva desagradável”, ou ainda como um “som desagradável, capaz de produzir efeitos fisiológicos e psicológicos não desejados numa pessoa ou grupo”.

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. Em Portugal, o ruído é causador da segunda maior doença profissional, a surdez. 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. 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.

Foi efectuado um estudo referente ao ambiente acústico da envolvente da pedreira (apresentado na íntegra em anexo técnico), onde para tal se seleccionou como receptor sensível, uma habitação na povoação de presa, tendo sido possível concluir que a pedreira “Formigoso” cumpre nos dois receptores sensíveis mais expostos, a legislação vigente, uma vez que os valores obtidos são inferiores aos valores estabelecidos no Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.



### 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 o decorrer da actividade extractiva existem vibrações provocadas quer por explosivos, quer por equipamentos fixos ou mesmo equipamentos móveis.

As vibrações inerentes à actividade de extracção têm origem variada:

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

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 concreto da Pedreira “Formigoso” isso não irá acontecer, dado que a área da pedreira está bastante afastada de qualquer habitação passível de vir a ser incomodada pelo seu normal funcionamento.



### **5.13. FACTORES DE QUALIDADE DO AR**

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 SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COV, NH<sub>3</sub>, 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.

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.



### 5.13.1. POEIRAS (PM<sub>10</sub>)

Nas pedreiras a céu aberto o principal poluente atmosférico é 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 segundo o novo Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, são classificadas como PM10.

Dado que as poeiras (PM10) são um dos poluentes mais representativos da actividade extractiva, foi efectuado pelo CTCV – Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro, uma Campanha de Medição de PM10 na área em estudo realizada entre 8 de Julho e 5 de Agosto de 2006 e que reflecte a realidade da actividade extractiva no núcleo de exploração.

O referido relatório encontra-se em **Anexo Técnico** para consulta e análise mais detalhada, resumindo-se em seguida os principais aspectos a considerar.

#### 5.13.2.1. SÍNTESE DOS RESULTADOS

A campanha de amostragem decorreu entre 07 de Julho e 05 de Agosto de 2006. A estação móvel da qualidade do ar foi instalada na tarde do dia 07 de Julho e foi recolhida no dia 06 de Agosto de 2006. A campanha de amostragem no 1º ponto teve a duração de nove dias, no 2º ponto teve a duração de oito dias e no 3º ponto teve duração de dez dias.

O conjunto de pedreiras fica localizado a Noroeste de Ponte Lima, a Noroeste de Arcozelo (centro) e a Nordeste de Moreira do Lima, freguesia de Arcozelo, no concelho de Ponte de Lima. Os pontos de amostragem ficaram localizados a Este do conjunto de pedreiras junto aos receptores sensíveis mais próximos – Figura 5.13.1.

Os resultados das concentrações obtidos para os três pontos encontram-se discriminados na tabela 5.13.1.

Tabela 5.13.1. Resultados obtidos para o parâmetro PM<sub>10</sub> para os três pontos de avaliação.

Local de amostragem (Receptor sensível)	Período de Amostragem	C máxima diária (µg/m³)	C média (µg/m³)	Valor Limite (µg/m³)	
				24 Horas	Ano Civil
Ponto 1	9 Dias (incluindo o fim de semana)	45	32	50	40
Ponto 2	8 Dias (incluindo o fim de semana)	68	27		
Ponto 3	10 Dias (incluindo o fim de semana)	38	19		

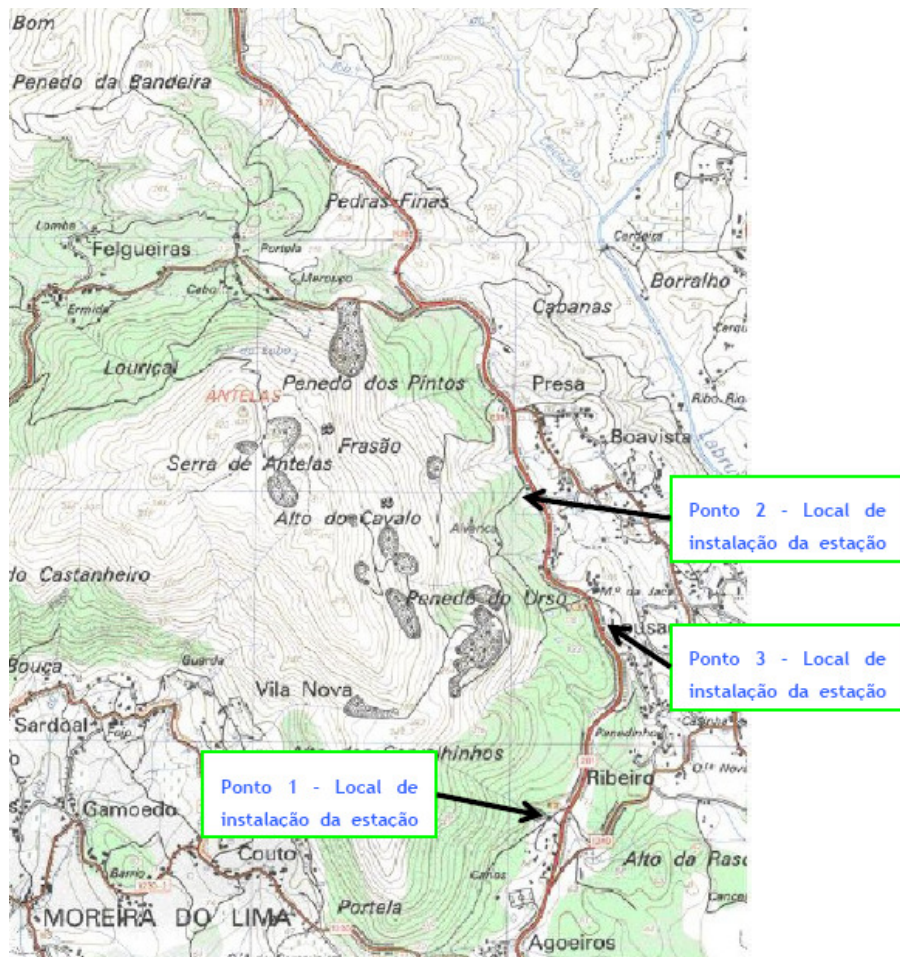


Figura 5.13.1 – Localização dos pontos de amostragem da presente campanha.

Durante o período de amostragem verificou-se que os valores médios diários das concentrações de  $PM_{10}$  variam entre um médio de  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (registado no ponto 2) e um valor de  $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (registado no ponto 1). Assim, os valores obtidos respeitam, sem excepção, o limite anual para a protecção da saúde humana ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), apesar de ser uma comparação a título indicativo, uma vez que a campanha teve duração de apenas 9 dias (ponto 1), 8 dias (ponto 2) e 10 dias (ponto 3), totalizando 27 dias de amostragem.

Face ao exposto, e dado que a avaliação foi efectuada no âmbito de um estudo integrado, não se poderá estabelecer uma relação directa entre a laboração de uma pedra em particular e os impactes na qualidade do ar junto dos receptores sensíveis avaliados.

Contudo, e de acordo com os resultados obtidos, não se verifica uma influência significativa na qualidade do ar ambiente, pressupondo-se a não existência de situações de incomodidade.



### 5.13.2. GASES

De um modo geral, numa exploração que se desenvolve a céu aberto, os gases libertados pelos veículos que circulam diariamente sofrem imediatamente uma dispersão na atmosfera, não vindo a existir, previsivelmente, 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 referir que os equipamentos móveis têm uma ampla circulação uma vez que são necessários para efectuar e auxiliar no processo de extracção.

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

- Óxidos de Azoto ( $\text{NO}_x$ ): poluente primário, resultante da queima de combustíveis fósseis altas temperaturas, quer em instalações industriais, quer nos veículos automóveis;
- Monóxido de Carbono (CO): 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 ( $\text{SO}_2$ ): 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): poluentes primários, que 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.

Relativamente aos equipamentos móveis, as emissões incluem o monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ), hidrocarbonetos (HC) entre outros de menor relevo. Sendo uma exploração a céu aberto, os gases libertados pelos veículos sofrem 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 “Formigoso” 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 178/2006, 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 como por exemplo, matérias contaminadas ou sujas na sequência de actividades deliberadas, tais como resíduos de operações de limpeza, materiais de embalagem ou recipientes; elementos inutilizáveis, tais como baterias e catalisadores esgotados; resíduos de extracção e preparação de matérias-primas; produtos sem utilidade para o detentor, como materiais agrícolas, domésticos, de escritório, lojas ou oficinas (referiram-se apenas os conceitos que se julgam mais adequados a este estudo).

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.



→ O Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de Fevereiro, estabelece o regime jurídico a que está sujeita a gestão de resíduos das explorações de depósitos minerais e de massas minerais, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2006/21/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Março, relativa à gestão dos resíduos das indústrias extractivas.

→ 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.

→ A nível nacional foram definidas regras relativas à gestão de resíduos industriais, através do Decreto-Lei n.º 89/2002, de 9 de Abril (e consequente Declaração de Rectificação n.º 23-A/2002, de 29 de Junho), o qual 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. Refira-se ainda que uma das indústrias abrangidas pelo Plano de Resíduos industriais é a indústria extractiva (tipologia do presente EIA).

→ 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, as duas opções de valorização, a redução e a reciclagem, possibilitam a recuperação de matérias, principalmente inorgânicas, com valor económico suficiente para ingressarem (ou regressarem) no circuito económico.

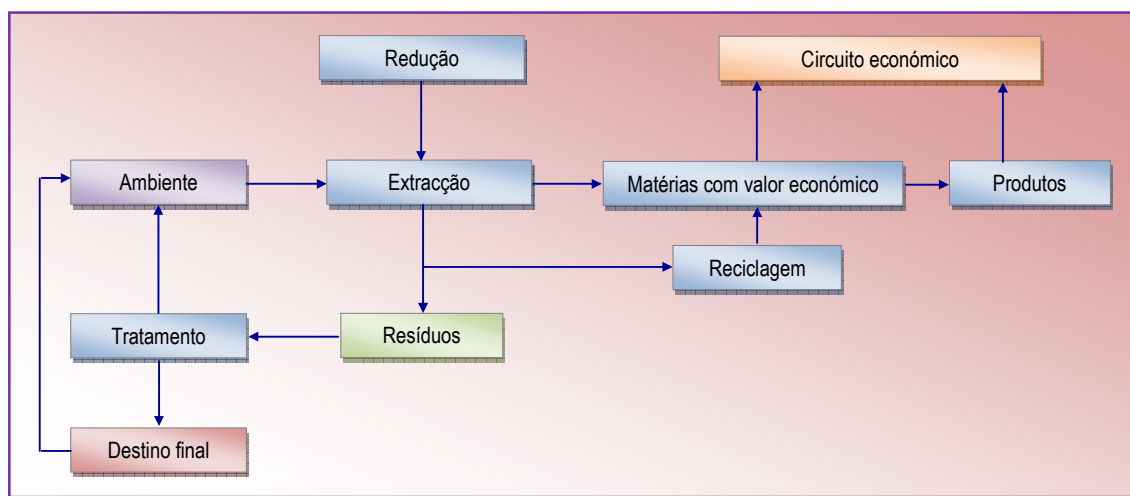


Figura 5.14.1 – Gestão dos resíduos provenientes da indústria extractiva. (Fonte: Decreto-Lei n.º 516/99, de 2 de Dezembro).

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.

### 5.14.1. TIPO DE RESÍDUOS GERADOS NA ACTIVIDADE EXTRACTIVA

Na laboração de uma pedreira existe sempre a inevitável produção de resíduos inerente a todo o processo extractivo.

Assim, no processo de extracção, propriamente dito, do sector da pedra natural, tanto ornamental como industrial, são gerados, genericamente, os seguintes tipos de resíduos:



- *Terras de Cobertura*, resultantes do processo de destapação, a serem armazenadas tanto quanto possível próximo do seu estado original, para permitir a reconstituição do terreno e da flora, de acordo com as medidas de recuperação paisagística;
- *Massa mineral rejeitada*, estéril, de natureza diferente daquela que se pretende explorar ou sem valor comercial;
- *Poeiras* resultantes dos processos de perfuração, desmonte, carga e descarga de material, dos processos de rebentamento e transporte;
- *Resíduos diversos* (não específicos) que poderão ser comuns a várias operações, 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, respectivamente no sub-sector das rochas ornamentais (R.O) e rochas industriais (R.I).

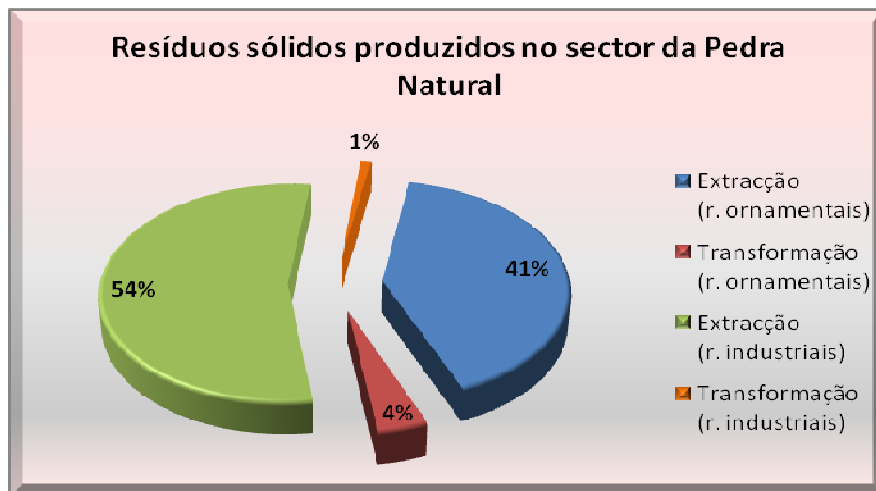


Figura 5.14.2. Distribuição dos resíduos sólidos por subsector (Fonte: PNAPRI – Guia Técnico do Sector da Pedra Natural, Fevereiro de 2001.)

### 5.14.2. SITUAÇÃO ACTUAL

Considerando a situação prevista para a Pedreira “Formigoso”, e em comparação com situações em tudo idênticas, seguidamente apresenta-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 Decisão da Comissão n.º 2000/532/CE, de 3 de Maio.



#### 5.14.2.1. RESÍDUOS NÃO PERIGOSOS

##### a) Sucata

As sucatas da empresa serão constituídas por peças de desgaste (ex. brocas ou barrenas), latas metálicas e peças de máquinas. Este resíduo apresentar-se-á no estado sólido e será armazenado a granel, em contentores metalizados com tampa, num local impermeabilizado, 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 ou usados, elas irão conter inevitavelmente vestígios destas substâncias consideradas perigosas. Deste modo, os bidões já serão considerados resíduos perigosos.

##### b) Pneus Usados

Este resíduo será proveniente da substituição dos pneus das máquinas de carga e transporte dentro da área a licenciar. Os pneus usados apresentam-se no estado sólido e serão entregues ao fornecedor, no caso de ser possível a recauchutagem. Se tal não for possível, os pneus usados serão armazenados a granel, ao ar livre dentro da área da pedreira, para posteriormente serem entregues a uma empresa licenciada para a sua recolha e posterior valorização.

De acordo com a LER, o código correspondente a este tipo de resíduo é o 16 01 03 – “Pneus usados”, pertencente 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)”, relativo ao capítulo 16 – “Resíduos não especificados em outros capítulos desta lista”.

#### 5.14.2.2. RESÍDUOS PERIGOSOS

##### a) Óleos Usados

Este resíduo, proveniente da lubrificação e mudanças de óleo de máquinas/equipamentos, apresentar-se no estado líquido. Os óleos usados são recolhidos e armazenados em local impermeabilizado (armazém), 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”.

b) Filtros de óleo

Estes resíduos, no 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, de 200 litros, com tampa e posteriormente entregues a empresas licenciadas para efectuarem este tipo de recolha.

De acordo com a 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”.

c) Baterias de chumbo

As baterias, em estado sólido, provenientes da manutenção dos equipamentos de carga e transporte (pás carregadoras, giratórias e outros veículos), serão armazenadas temporariamente dentro de um tambor de aço e entregues à *posteriori* a empresas licenciadas para efectuarem este tipo de recolha e valorização.

Tendo em consideração os critérios da LER, as baterias de chumbo são consideradas perigosas, sendo o código correspondente 16 06 01 – “Pilhas de chumbo”, pertencentes ao código geral 16 06 – “Pilhas e acumuladores”, e ao capítulo 16 “Resíduos não especificados em outros capítulos desta lista”.

d) Desperdícios e areia contaminados por hidrocarbonetos

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



De acordo com a LER, este resíduo é considerado 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”.

e) 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”.



## 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.

Segundo o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio (republicado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005 de 8 de Novembro), define-se impacte ambiental como um conjunto de alterações favoráveis e desfavoráveis produzidas em parâmetros ambientais e sociais, num determinado período de tempo e numa determinada área (denominada de situação de referência), resultantes da realização de um projecto, comparadas com a situação que ocorreria, nesse período de tempo e nessa área, se esse projecto não viesse a ter lugar.

A avaliação dos impactes ambientais é um processo que por si só envolve alguma subjectividade, devido essencialmente aos diferentes critérios valorativos que cada indivíduo ou equipa de trabalho podem atribuir aos diferentes descritores em análise. Esta situação é transposta para a identificação e avaliação dos impactes que poderão decorrer com o normal funcionamento da pedreira.

Neste trabalho, os diversos impactes identificados, positivos ou negativos, serão analisados qualitativamente. Este tipo de abordagem permitirá, na fase de análise, uma melhor percepção do grau de afectação do impacte sobre os elementos em estudo; permitirá ainda, ao decisor compreender mais claramente quais são os critérios utilizados para um determinado impacte, além de facilitar a abordagem a impactes que, pelas suas características não podem ser sujeitos a uma valoração simplesmente numérica ou económica (como são exemplo o património biológico ou cultural de uma região).

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, incidindo nos descritores em questão, com um conhecimento real do meio e das práticas envolvidas na actividade extractiva 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 boas formas de minimizar e prevenir os impactes ambientais existentes e expectáveis a partir da actividade extractiva.

De um modo geral, os impactes negativos significativos podem ser caracterizados por induzirem 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. Defina-se ainda impacte positivo como aquele cuja ocorrência, aquando da execução do projecto, origina modificações favoráveis, beneficiando positivamente o local em estudo e/ou a envolvente.

Para compreender a importância de um determinado impacte é necessário, numa primeira fase, proceder à sua caracterização e, seguidamente, atribuir-lhe uma magnitude de ocorrência, de acordo com o contexto geral da situação em análise (recorrendo sempre à situação de referência), que neste caso se prende com a abertura de uma pedreira para a extracção de xisto com fins ornamentais.

A caracterização dos impactes sobre os diversos descritores será efectuada de acordo com um conjunto de critérios utilizados pela equipa técnica, que foram adaptados do “Instituto Geológico y Minero de España” (“*Programa Nacional de Estudios Geoambientales Aplicados a la Minería*”), nomeadamente:

<b>Carácter genérico</b>	<u>Positivo</u> – se a acção é benéfica relativamente situação anterior <u>Negativo</u> – se a acção é adversa negativa em relação à situação anterior
<b>Tipo de acção (relação causa-efeito)</b>	<u>Directo</u> <u>Indirecto</u>
<b>Recuperação</b>	<u>Recuperável</u> – quando se podem aplicar medidas correctoras que minimizem ou anulem o efeito do impacte <u>Irrecuperável</u> – quando não é possível a aplicação de medidas correctoras
<b>Projecção no tempo</b>	<u>Temporal</u> – se só se manifesta durante a actividade <u>Permanente</u> – se perdurar para além do final da actividade
<b>Projecção no espaço</b>	<u>Localizado</u> – se o efeito é pontual <u>Extensivo</u> – se o efeito se reflecte para além do local de ocorrência num espaço mais ou menos extenso
<b>Reversibilidade</b>	<u>Reversível</u> – se as condições originais reaparecem ao fim de um certo <u>Irreversível</u> – se a acção dos processos naturais por si só são incapazes de recuperar as condições naturais
<b>Magnitude</b> (de acordo com o tipo de empreendimento e com o contexto do local onde a acção se processa)	<u>Compatível</u> – tem pouco significado, não sendo necessárias 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.



A actividade de extracção de rochas para fins ornamentais adquire sempre um carácter temporário (podendo corresponder, no entanto, a períodos longos, dependendo do tempo de vida útil calculado), estreitamente relacionado com a disponibilidade do recurso a explorar e com as condições de mercado – reflectindo-se igualmente nos impactes, também eles temporários.

Procedeu-se à discriminação de ocorrência dos previsíveis impactes de acordo com as três fases consideradas para a implementação das acções relacionadas com a actividade da pedreira, designadamente a fase de preparação da área a implementar a pedreira, a fase de exploração e a fase de desactivação e recuperação das áreas intervencionadas.

Seguidamente serão analisados os descritores biofísicos, culturais/patrimoniais e sócio-económicos considerados de maior relevo junto da situação de referência e que, previsivelmente, originam maiores alterações ao nível da implementação das acções de exploração, nas três fases consideradas.



## 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 por alteração significativa das condições existentes. Espera-se, porém, que no final da vida útil da pedreira “Formigoso” 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 quaisquer das normais climáticas, directa ou indirectamente relacionadas (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

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 é finito e não renovável à escala humana.

No caso concreto da Pedreira “Formigoso” da empresa GRAVALIMA – GRANITOS DO VALE DO LIMA, LDA., foi elaborado um Plano de Pedreira, onde foi projectada a vida expectável da exploração e o cálculo das reservas, de acordo com a área pretendida para o licenciamento. Os impactes mais óbvios e irreversíveis serão o consumo do xisto e as alterações geomorfológicas que resultam da criação de depressões (devido à área de corta), situações que se iniciam logo na fase de preparação do terreno, mantendo-se até ao final da fase de exploração.

Dado que a actividade extractiva irá ocorrer ao longo das três fases previamente definidas (preparação, exploração e desactivação/recuperação), a análise dos impactes abarcou também estas fases.

### A. FASE DE PREPARAÇÃO

De um modo geral, esta fase compreende a desmatagem e remoção do solo de cobertura, tal como a remoção de xisto na área a explorar. Esta situação levará a que o recurso geológico fique exposto aos fenómenos erosivos, com as inerentes consequências.

Os impactes provocados pela remoção dos solos de cobertura e os solos resultantes da alteração do recurso geológico existente poderão caracterizar-se como: *Adversos, Directos, Irrecuperáveis, Permanentes, Localizados, Irreversíveis e Moderados.*

### B. FASE DE EXPLORAÇÃO

Nesta fase, os impactes na geologia estão directamente ligados às duas principais operações inerentes à actividade extractiva:

- Desmonte da massa mineral;
- Deposição de materiais.

Consequentemente, a topografia do terreno da área destinada à actividade extractiva será modificada face à situação actual. Porém, a pedreira insere-se numa área que se encontra já modificada, devido à presença da fábrica de pré-fabricados da mesma empresa. Perante



esta realidade, os impactes são *Adversos, Directos, Irrecuperáveis, Permanentes, Localizados, Irreversíveis e Severos*.

### **C. FASE DE DESACTIVAÇÃO/RECUPERAÇÃO**

Por norma, esta fase acarreta impactes positivos, já que a ela se encontra inerente a execução das medidas apresentadas no PARP para as zonas intervencionadas na fase de exploração. Para haver uma eficaz implementação do PARP da Pedreira “Formigoso” conforme o preconizado, a área deverá ser alvo de intervenções de várias índoles (movimentações de terras, remoções de escombros, 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 situações nesta fase do projecto.

### **6.3. SOLO**

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, que pode ser longo (dependendo sempre das reservas existentes no local e das condições de mercado, apesar de estarem estimados cerca de 27 anos), eles deverão ser alvo de uma reabilitação e valorização, durante e no final das explorações. Deve ter-se em consideração que todo o processo extractivo será coordenado com a correcta recuperação do local, através da elaboração do Plano de Pedreira, que inclui o PARP. A execução do PARP irá devolver ao espaço (tanto quanto possível) a função/uso existente antes do início da actividade extractiva, ou atribuir-lhe uma outra que o venha a beneficiar.

O pretendido licenciamento da área da Pedreira “Formigoso” intercepta terrenos com solos com capacidade condicionada ou limitações moderadas. Interessa referir que esta classificação está relacionada com o substrato geológico em presença e com a sua elevada permeabilidade.

Neste caso concreto não se poderá falar propriamente em modificações ao uso do solo, uma vez que se trata de um projecto para licenciamento de uma pedreira já em laboração (devido à licença provisória de 1 ano, emitida pela DRE Norte).



No que diz respeito à previsão de impactes negativos originados pela actividade extractiva de xisto sobre os solos, podem apontar-se alguns aspectos fundamentais, que pelas suas características, são passíveis de ocorrer nas diversas fases de implementação (Preparação, Exploração e Desactivação/Recuperação), podendo variar apenas no que diz respeito à magnitude.

#### **A. FASE DE PREPARAÇÃO E DE EXPLORAÇÃO**

Nas fases de preparação e de exploração, as principais acções estão associadas à destruição da camada superficial do solo, com a ocorrência da decapagem, desmatação e remoção total do solo aquando da exploração, bem como à destruição do coberto vegetal de acordo com os avanços previsto no Plano de Lavra, originando assim grandes extensões de solos expostos às condições climáticas mais adversas. Consequentemente, com estas “agressões” aumentarão os riscos de erosão, que dependerão das condições actuais, registando-se um agravamento nos períodos de maior precipitação devido à escorrência superficial.

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

- As acções de decapagem e desmatação a serem efectuadas no terreno, no sentido da abertura e sucessivos alargamentos da área de corta, com a consequente remoção do solo (situações em parte já ocorrentes);
- Ocupação e compactação do solo pelas instalações de apoio necessárias, circulação de veículos e pela deposição de terras e escombros (situações em parte já ocorrentes);
- Impermeabilização dos solos devido ao asfaltamento das vias de acesso no interior da pedreira.

Os impactes neste descritor dividem-se em dois aspectos, nomeadamente, nas características naturais dos solos, as quais irão ser bastante alteradas e de impossível recuperação (a curto médio prazo), bem como nos usos existentes, tendo em conta que a intervenção já se iniciou. Assim os impactes, para as duas fases em análise podem caracterizar-se da seguinte forma:

- **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 implementação das medidas de recuperação paisagística, nomeadamente a modelação de terrenos, bem como plantações e sementeiras. É também nesta fase que serão desactivadas as estruturas em funcionamento e ocorrerá um acentuado decréscimo no que diz respeito ao trânsito de veículos, o que irá contribuir progressivamente para uma reabilitação dos solos.

A implementação de vegetação, através de plantações e sementeiras, prevenirá a ocorrência de fenómenos erosivos, contribuindo para uma melhor fixação e evolução dos solos. A aplicação das terras de cobertura, armazenadas durante a exploração, ou adquiridas posteriormente, garante à partida uma reabilitação dos solos do local mais rápida, conseguindo também restituir o uso existente previamente à exploração da pedra.

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

## **6.4. MEIO HÍDRICO**

De um modo geral, pode afirmar-se que 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 intersecção, destruição ou ocupação de linhas de água), alteração da qualidade das águas superficiais (pelo aumento das partículas sólidas em suspensão), intersecção e abaixamento dos níveis freáticos ou até mesmo a alteração na qualidade das águas subterrâneas, ocorrem com alguma regularidade.

O contexto espacial onde se insere a pedra é de fundamental importância no que diz respeito à magnitude dos impactes sobre o meio hídrico, nomeadamente os aspectos ligados à Hidrogeologia.

No caso específico em estudo verifica-se que a área onde se pretende proceder à exploração da pedra não atravessa qualquer linha de água, de acordo com a cartografia disponível e com o que foi possível constatar no local.



No seguimento do atrás exposto, de acordo com as diferentes fases do processo produtivo, pode efectuar-se a seguinte identificação dos impactes ambientais ocorrentes ou previsíveis 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, derivadas da preparação e abertura de frentes, da abertura de acessos, etc. É aqui que podem potencialmente ocorrer as principais alterações na rede hídrica existente ou junto das águas subterrâneas, quando estes aspectos estão em presença.

Para a pedreira irá ser projectado um sistema interno de drenagem de águas superficiais que irá minimizar/prevenir a acumulação das águas pluviais na área de corta evitando, numa situação extrema, a impossibilidade de explorar, por acumulação de água.

Não existirá a produção de efluentes domésticos no interior da pedreira, uma vez que as instalações sociais serão em comum com a fábrica, pelo que possuem um sistema de tratamento devidamente dimensionado para o número de trabalhadores existente.

Os impactes previstos para a situação em estudo, a nível do meio hídrico, são os seguintes:

##### a) Águas Superficiais e Drenagem Natural

- O arrastamento, transporte e deposição de partículas sólidas em suspensão, derivados das operações de desmonte das frentes, através do escoamento superficial (águas de escorrência), sobretudo quando ocorre maior precipitação, 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, nomeadamente a melhoria do sistema de drenagem com a construção de valas (conforme Plano de Lavra), prevê-se que este impacte seja minimizado, adquirindo uma importância reduzida.

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





#### b) Águas Subterrâneas

- Não se detectam nem são expectáveis impactes ao nível das águas subterrâneas, uma vez que a pedreira se desenrola em flanco de encosta, sendo previsível uma profundidade de desmorte de apenas 15 metros (considerando já o desnível topográfico);
- Face às características hidrogeológicas locais, não se conhecem ou prevêm emergências de águas subterrâneas. De qualquer modo, a empresa, ao dispor de superfícies pavimentadas acautela desde já possíveis situações de contaminação.

Estes impactes apenas serão previsíveis, na eventualidade de não serem cumpridas algumas das medidas de minimização propostas, ou no seguimento de uma ocorrência extraordinária. Assim sendo, e também de acordo com as razões apontadas para as águas superficiais, serão caracterizados como: *Adversos, Directos, Recuperáveis, Temporários, Extensos, Reversíveis* e de Magnitude *Compatível*.

#### **B. FASE DE DESACTIVAÇÃO/RECUPERAÇÃO**

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

### **6.5. QUALIDADE DAS ÁGUAS**

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. Assim sendo, e também de acordo com as razões apontadas para as águas superficiais, serão caracterizados como: *Adversos, Directos, Recuperáveis, Temporários, Extensos, Reversíveis* e de Magnitude *Compatível*.



## 6.6. ECOLOGIA

O presente estudo revelou que na envolvente à área da futura Pedreira “Formigoso” a pressão humana assume um papel preponderante, dada a existência de outras indústrias extractivas, tendo mesmo sido criado um local na proximidade que será classificado como área de extracção e transformação de granitos, de acordo com os instrumentos de gestão territorial em vigor.

No que se refere aos aspectos faunísticos, segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados, é apontado, a nível regional, um número significativo de espécies com estatuto de conservação. Porém, deve-se evidenciar que os dados base de análise se reportam à região envolvente da área em estudo (nomeadamente ao Parque Natural da Peneda-Gerês, que sendo uma área protegida, é rico em fauna).

Quanto à flora e aos critérios de protecção da natureza, com base na informação disponível, não foram identificadas no local em estudo espécies com qualquer estatuto, nomeadamente endemismos ou outros. Salvaguarda-se aqui o facto do projecto em estudo (licenciamento de uma pedreira de xisto) não vir a interferir com os habitats referenciados para a envolvente (como demonstrado em capítulo próprio).

Em termos do observável no terreno, e no que se refere a potenciais biótopos, verifica-se uma baixa diversidade de espécies, embora com algum valor (sendo de considerar essencialmente pela importância que desempenham para o local em termos ecológicos).

De acordo com o empreendimento em estudo, é previsível que os impactes de maior magnitude sobre a flora e fauna tenham ocorrido na fase de arranque da Pedreira “Formigoso”, bem como da fábrica da mesma empresa e ainda das pedreiras limítrofes (situadas a menos de um raio de 1km), podendo vir a manter-se durante todo o tempo de existência da actividade. Refira-se ainda que dada a presença das pedreiras vizinhas na envolvente, no vizinho núcleo extractivo da encosta “Pedras Finas” (a cerca de 1km de distância da área da pedreira “Formigoso”), a maior pressão já deverá ter provocado uma grande dispersão das comunidades faunísticas existentes/inventariadas para a área em estudo.

Um outro ponto importante, que deverá ser considerado, é o facto dos impactes causados sobre os descritores ecológicos (essencialmente a vegetação) influenciarem directamente outros aspectos, como por exemplo a qualidade visual da paisagem ou o regime hídrico.



Assim sendo, podem identificar-se e caracterizar, a nível da fauna e flora, impactes e correspondentes medidas de minimização, para cada fase do processo produtivo, considerando a área de licenciamento da pedra pretendida.

#### **A. FASE DE PREPARAÇÃO E DE EXPLORAÇÃO**

Nestas fases, as operações que originam um impacte mais directo no descritor em análise correspondem à preparação para o avanço das frentes, onde se procede à remoção do solo e do coberto vegetal, com a consequente destruição do mesmo. A fase de exploração irá ter igualmente grandes intervenções, sendo no entanto de considerar os efeitos provocados pelas emissões de ruído e poeiras, ou pela movimentação de pessoas e equipamentos, que constituem factores de influência negativa sobre a ecologia local.

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) e dispersão de comunidades pela criação de outras tipologias de habitats (ex.: escavações e escombrelas).
- Mudanças no comportamento da fauna por perturbações causadas pela pressão da actividade humana (derivada do aumento do tráfego e do ruído e da criação de novos corredores).
- Redução do coberto vegetal e dificuldades na 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.).

De acordo com as características da **vegetação** existente, nomeadamente a baixa diversidade de biótopos, a não referenciação para o local de espécies com estatuto especial de protecção e a tipologia de formação afectada (pinheiros e matos rasteiros), os impactes existentes e expectáveis com a exploração da pedra 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 levam a que seja considerada uma magnitude moderada, de acordo com o número de espécies com estatuto de protecção. Dadas as características do local, onde o uso industrial começa a ter uma grande representatividade devido às actividades extractiva e transformadora, será de esperar que actualmente as espécies presentes no local tenham



desenvolvido processos de adaptação que lhe permitem “coabitar” com estas tipologias de indústrias. As medidas de minimização a implementar (nomeadamente a recuperação paisagística) terão um importante papel na reabilitação do local providenciando uma recuperação dos habitats pré-existentes. Os impactes apontados para a fauna são: *Adversos, Directos, Recuperáveis, Temporários, Extenso, Reversível* e de magnitude *Compatível*.

## **B. FASE DE DESACTIVAÇÃO/RECUPERAÇÃO**

Para esta fase, espera-se que os impactes sejam todos positivos e com significado, devido à reabilitação dos habitats até então afectados pela extracção de xisto. Esta reabilitação passará pela sementeira e plantação das espécies pré-existentes vindo assim a promover-se um enquadramento com os ecossistemas envolventes. É importante referir aqui que a recuperação será processada de forma faseada ao longo da vida útil da pedreira, e em função dos avanços da exploração.

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 o que conduzirá numa última fase a uma recuperação gradual dos sistemas ecológicos.

## **6.7. PATRIMÓNIO CULTURAL**

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

Conforme foi possível confirmar, e segundo o levantamento de campo efectuado, não foram detectadas ocorrências no interior da área onde se encontra instalada a pedreira, e que se pretende licenciar. Desta forma, não se prevê a ocorrência de impactes negativos neste descritor.

O estudo arqueológico será apresentado em anexo técnico.



## 6.8. SÓCIO-ECONOMIA

### 6.8.1. POPULAÇÃO E ECONOMIA

A caracterização sócio-económica descrita na situação de referência permite, ainda que de um modo geral, ter percepção que este é um concelho que regista um ligeiro ganho populacional. Uma das inerentes vantagens do licenciamento da área da Pedreira “Formigoso” é a dinamização do concelho de Ponte de Lima, e de um modo geral, de toda a região envolvente, permitindo a fixação e o emprego à população em causa que escolheu este concelho para residir. Não ocorrendo nenhuma adversidade, espera-se que de facto este objectivo se concretize. Deste modo, os impactes provenientes da implementação da pedreira sobre o meio sócio-económico poderão ser classificados como *positivos* e *significativos*.

Foi possível constatar, ao longo da elaboração deste EIA, que a indústria extractiva tem um importante peso nesta região, não só a nível dos empregos criados, mas também no que toca à dinamização de todo o tecido empresarial tanto a montante como a jusante desta actividade industrial. Neste sentido, a exploração de pedreiras revela-se uma actividade capaz de criar riqueza e postos de trabalho a partir dos recursos endógenos da região, em especial junto das freguesias do concelho de Ponte de Lima, criando simultaneamente sinergias potenciadoras do desenvolvimento económico ao nível regional.

De facto, a actividade extractiva não é recente no concelho, e tão pouco na freguesia de Arcozelo, pelo que é compreensível que as populações vizinhas encarem esta actividade como uma mais-valia para o concelho, tendo mesmo os seus habitantes criado um factor de “habituação” relativamente a certas situações mais “incómodas”, que possam ter surgido ao longo destes anos, desde a presença desta tipologia de indústria. A reforçar este facto sublinhe-se a existência de várias pedreiras activas, sendo elas 46 só na freguesia de Arcozelo, bem como outras espalhadas um pouco por todo o concelho. Assim, a indústria extractiva, com o aproveitamento de uma riqueza exclusiva da região, constitui no concelho de Ponte de Lima e concretamente na freguesia de Arcozelo, uma fonte alternativa de receitas a levar em conta, sendo inclusive o sector secundário (onde se inclui este tipo de indústria) o que ocupa actualmente uma maior percentagem da população activa.

A expansão das indústrias extractivas do concelho revela a importância que este sector tem face ao sector secundário em geral (uma vez que impulsiona também os ramos de actividade inerentes às indústrias transformadoras, construção civil e obras públicas, bem como empresas prestadoras de serviços). Estão assim expostos os principais factores que mostram a importância desta indústria, revelando-se capaz de criar riqueza e postos de trabalho a partir dos recursos endógenos da região, originando ao mesmo tempo sinergias



potenciadoras do seu desenvolvimento económico. Consequentemente, o continuar desta actividade na Pedreira “Formigoso” revelar-se-á como a principal medida potenciadora dos impactes positivos analisados, isto é, ao nível dos postos de emprego directos e também a manutenção e crescimento de actividades paralelas ligadas à actividade extractiva, o que vem no sentido do desenvolvimento social e económico da região.

Assim, pode-se concluir que, durante o período de exploração da Pedreira “Formigoso”, esta acarretará para a sócio-economia do concelho essencialmente impactes positivos, derivados da manutenção do emprego disponível (e possível aumento no futuro), não só em relação aos postos de trabalho directos, mas também noutras actividades mais a jusante. Convém lembrar que a fábrica contígua à pedreira, também propriedade da empresa Gravalima, Lda. está dependente do recurso extraído na pedreira “Formigoso”, uma vez que aplica o xisto castanho na elaboração das suas casas pré-fabricadas. Como tal, é muito mais vantajoso, eficaz e rentável para a empresa proponente a inter-ligação entre as duas indústrias vizinhas, do que tratar de adquirir as matérias primas junto de outras empresas, o que aumentaria os custos inerentes, podendo inviabilizar todo o processo de produção.

Desta forma, o licenciamento da área da pedreira, para a regularização da actividade extractiva de xisto, é uma forte garantia de que esta poderá continuar em exploração durante muitos anos, vindo a viabilizar vários postos de trabalho, ao longo do processo (postos estes da fábrica, que depende directamente da laboração da pedreira).

#### **A. FASE DE PREPARAÇÃO E DE EXPLORAÇÃO**

Nesta fase não é previsível a ocorrência de impactes negativos. Os impactes esperados com o licenciamento da pedreira, e conseqüente exploração ao longo da sua vida útil (27 anos), são os seguintes:

- Contribuição para a manutenção dos postos de trabalho (e possível criação de novos – caso as condições do mercado assim o justifiquem), bem como a aquisição de mais bens e serviços indispensáveis à actividade extractiva.
- Manutenção do fornecimento de xisto à unidade transformadora contígua, da mesma empresa, como forma de diminuir custos associados, contribuindo para o desenvolvimento económico da Gravalima, Lda.
- Contribuição para consolidação de outras actividades tradicionais que já existiam associadas, nomeadamente ao sector da construção civil e obras públicas e sustentam a actividade extractiva.



Os impactes previsíveis neste descritor são, face ao exposto, tanto para as freguesias de Arcozelo e Moreira do Lima, como para o próprio concelho de Ponte de Lima, apenas positivos.

#### **B. FASE DE DESACTIVAÇÃO/RECUPERAÇÃO**

Nesta fase verifica-se o encerramento da exploração e como tal os impactes esperados são, além de positivos, também negativos, nomeadamente:

- Extinção dos postos de trabalho actualmente existentes, quer directamente afectos à pedreira, quer relacionados com outras actividades, nomeadamente com a indústria transformadora da empresa Gravalima, Lda.;
- Recursos humanos especializados que constituirão uma mais-valia, em termos de mão-de-obra qualificada para o sector, eventualmente noutras empresas do concelho ou mesmo da região.

#### **6.8.2. ACESSIBILIDADES E MOBILIDADE**

O concelho de Ponte de Lima caracteriza-se por significativos fluxos de tráfego, essencialmente relacionados com o forte tecido industrial (com elevado número de pedreiras e transformadoras dispersas pelo município). Daí a existência de grande movimentação de veículos pesados nas estradas que servem o município.

A análise da rede rodoviária do concelho de Ponte de Lima processa-se a três níveis: nacional, regional e local.

De acordo com os dados de 1997, fornecidos pela CCDR Norte (cujas fontes foram o INE e o IGEOE), o concelho de Ponte de Lima, em 1997 registava uma taxa de monitorização de 309 veículos/1000 habitantes, o que revela um significativo fluxo de tráfego.

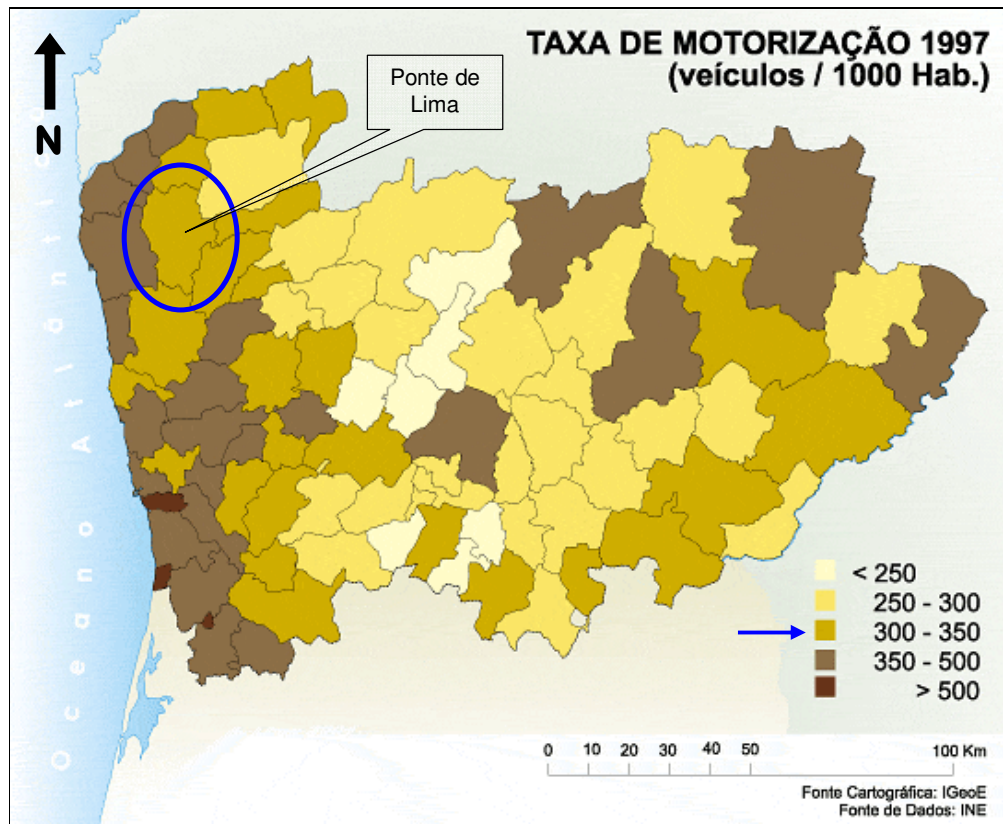


Figura 6.8.1 – Taxa de monitorização de 1997 para a Região Norte (Fonte: DRAOT Norte – CCDRN).

No que se refere à inserção na rede rodoviária nacional, o concelho de Ponte de Lima tem uma posição privilegiada, já que se encontra junto a vias rápidas (como a A3) que permitem o fácil acesso à principal auto-estrada do país, a A1.

A nível local, a existência de um núcleo de extração, em plena Serra de Antelas, contribui de forma muito marcada para a ocorrência de um grande fluxo de tráfego, relacionado nomeadamente com a entrada e saída de materiais necessários e provenientes do normal funcionamento das explorações.

O acesso à pedreira é feito através da EN201 Braga – Valença, e esta localiza-se junto ao Km 27, cujos dados de quantidade de Tráfego existente neste local são possíveis de observar nas Tabelas 4.13.1 e 4.13.2.

Assim, de acordo com os dados das tabelas abaixo, pode-se verificar que o tráfego é constante ao longo do ano nesta EN201, sendo mais intenso durante o dia, devido principalmente aos sectores do comércio e indústria.





Em relação aos veículos pesados, verifica-se que durante o período diurno, na EN201, de um modo geral, a sua contribuição é notória. De facto, de acordo com as Tabelas 6.8.1 e 6.8.2, a circulação de veículos pesados ao km 20,90 representa 18,02 % do total geral do tráfego contabilizado, enquanto ao km 41 contribuem apenas para 9,85% do tráfego total geral que passa por este troço da via EN201.

Tabela 6.8.1 – Tráfego na EN201 ao Km 20,90 em 2001 (Fonte: Estradas de Portugal).

DESIGNAÇÃO	DISTRITO: VIANA DO CASTELO		EN: 201		Km: 20,90		Posto: 16/C
	DIURNO (16h)	NOCTURNO (8h)	VERÃO (24h)	INVERNO (24 h)	ÚTIL (24h)	ANUAL (24h)	MOTOR. (%)
A velocípedes s/ motor	3	0	3	3	3	3	
B velocípedes c/ motor	10	1	12	10	11	11	
<b>VELOCÍPEDES</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	
C Motociclos	10	2	14	11	13	12	1
D Automóveis ligeiros	741	104	895	794	828	845	76
E Ligeiros Mercadorias	46	5	52	49	57	51	5
<b>LIGEIOS</b>	<b>797</b>	<b>111</b>	<b>961</b>	<b>854</b>	<b>898</b>	<b>908</b>	<b>82</b>
F Pesados s/ reboque	87	9	101	90	120	96	
G Pesados c/ reboque	38	4	45	39	53	42	
H Tractores c/ reboque	51	8	62	56	75	59	
I Autocarros	2	1	3	2		3	
J+K Tractores agrícolas Veículos especiais	0	0	0	0		0	
<b>PESADOS</b>	<b>178</b>	<b>22</b>	<b>211</b>	<b>187</b>	<b>251</b>	<b>200</b>	<b>18</b>
<b>MOTORIZADOS</b>	<b>975</b>	<b>133</b>	<b>1172</b>	<b>1041</b>	<b>1149</b>	<b>1108</b>	<b>100</b>
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>988</b>	<b>134</b>	<b>1187</b>	<b>1054</b>	<b>1163</b>	<b>1122</b>	
<b>MERCADORIAS</b>	<b>222</b>	<b>26</b>	<b>260</b>	<b>234</b>	<b>305</b>	<b>248</b>	<b>2</b>



Tabela 6.8.2 – Tráfego na EN201 ao Km 41,00 em 2001 (Fonte: Estradas de Portugal).

DISTRITO: VIANA DO CASTELO	EN: 201		Km: 41.00		Posto: 28/C		
DESIGNAÇÃO	DIURNO (16h)	NOCTURNO (8h)	VERÃO (24h)	INVERNO (24 h)	ÚTIL (24h)	ANUAL (24h)	MOTOR. (%)
A velocípedes s/ motor	7	0	8	7	8	7	
B velocípedes c/ motor	47	4	58	47	53	51	
<b>VELOCÍPEDES</b>	<b>54</b>	<b>4</b>	<b>66</b>	<b>54</b>	<b>61</b>	<b>58</b>	
C Motociclos	21	4	28	23	25	25	0
D Automóveis ligeiros	1171	626	5102	4701	4006	6006	88
E Ligeiros Mercadorias	177	16	198	187	218	193	3
<b>LIGEIOS</b>	<b>4669</b>	<b>645</b>	<b>5628</b>	<b>5001</b>	<b>5238</b>	<b>5314</b>	<b>91</b>
F Pesados s/ reboque	300	31	350	311	413	331	
G Pesados c/ reboque	78	10	94	82	111	88	
H Tractores c/ reboque	65	9	78	71	95	74	
I Autocarros	52	6	62	53	66	58	
J+K Tractores agrícolas Veículos especiais	21	1	22	22	22	22	
<b>PESADOS</b>	<b>516</b>	<b>57</b>	<b>606</b>	<b>539</b>	<b>707</b>	<b>573</b>	<b>9</b>
<b>MOTORIZADOS</b>	<b>5185</b>	<b>702</b>	<b>6234</b>	<b>5540</b>	<b>5945</b>	<b>5887</b>	<b>100</b>
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>5239</b>	<b>706</b>	<b>6300</b>	<b>5594</b>	<b>6006</b>	<b>5945</b>	
<b>MERCADORIAS</b>	<b>620</b>	<b>66</b>	<b>720</b>	<b>651</b>	<b>837</b>	<b>686</b>	<b>12</b>

Não existem dados de tráfego que permitiam saber especificamente acerca da contribuição das várias pedreiras existentes nas freguesias de Arcozelo e de Moreira do Lima, nem tão pouco derivados especificamente da pedreira em estudo, “Formigoso”.

Porém, importa referir que o tráfego derivado da pedreira “Formigoso” é todo interno, e corresponde ao transporte do xisto para transformação. Do ponto de vista comercial, a matéria-prima retirada da pedreira irá directamente para a fábrica onde será utilizada na construção das casas pré-fabricadas, juntamente com outros materiais como o granito – o que se torna numa vantagem para minimizar a circulação de veículos pesados.

Deste modo, não haverá qualquer contribuição por parte da pedreira “Formigoso” para um aumento do fluxo de tráfego nas vias rodoviárias. A única situação a registar será a jusante, com a expedição dos produtos finais por parte da fábrica pertença da mesma empresa proponente. Porém, este eventual aumento de viaturas nos fluxos de tráfego actuais já não será da responsabilidade da actividade da pedreira “Formigoso”, mas sim da unidade transformadora, para o escoamento do seu produto final, nomeadamente as casas pré-fabricadas.



Face ao exposto, é possível afirmar que o licenciamento da Pedreira “Formigoso” contribuirá para a manutenção da situação actual em termos de circulação rodoviária de viaturas pesadas na envolvente, uma vez que irá viabilizar a continuidade da fábrica durante mais tempo.

Considerando a área em que a pedreira se inserir (contexto industrial com muitas pedreiras semelhantes e contíguas, em actividade, e logo geradoras de tráfego, maioritariamente veículos pesados), poderá considerar-se o significado deste impacte baixo.

De acordo com a localização da pedreira, os principais acessos podem esquematizar-se na Figura 6.8.2.

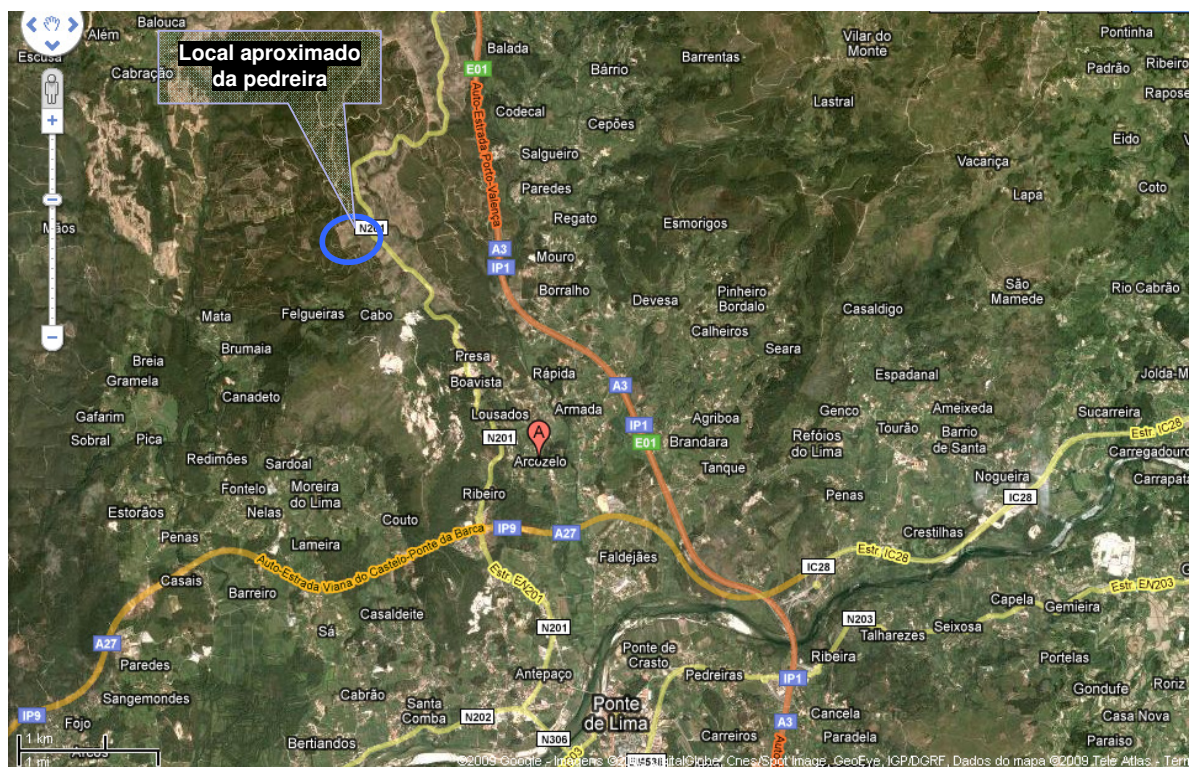


Figura 6.8.2 – Foto aérea com indicação dos principais acessos à pedreira (Fonte: Google Maps).

Tendo em conta que a rede viária se encontra em boas condições e que o tráfego derivado da laboração da Pedreira “Formigoso” não é expressivo (o único trânsito a registar poderá ser derivado de actividades acessórias), conclui-se o normal funcionamento da indústria não será prejudicial junto das povoações mais próximas e da rede viária existente.



#### 6.8.2.1. PREVISÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES

De acordo com o indicado na situação de referência, pode afirmar-se que a pedreira “Formigoso” não irá provocar impactes na circulação rodoviária dignos de registo como consequência da sua contribuição para o tráfego de veículos pesados.

No que diz respeito às vias de comunicação, verificou-se que as existentes apresentam condições suficientes para serem utilizadas por este tipo de veículos, quer em termos de construção, quer a nível do seu estado de conservação. «

Assim sendo, podem identificar-se e caracterizar, a nível da circulação rodoviária, os impactes e as correspondentes medidas de minimização, para cada fase do processo produtivo, resultantes do licenciamento da pedreira.

#### **A. FASE DE PREPARAÇÃO E DE EXPLORAÇÃO**

Nestas duas fases, o único impacte previstos com o licenciamento e abertura da pedreira são os seguintes:

- Contribuição para a degradação das estradas e caminhos de acesso ao local.

Este impacte, de acordo com os critérios apresentados, será: *Adversos, Directos, Recuperáveis, Temporários, Localizados*, e de magnitude *Compatível*.

#### **B. FASE DE DESACTIVAÇÃO/RECUPERAÇÃO**

Nesta fase, é previsível a ocorrência de impactes positivos, com a inerente diminuição do tráfego respeitante a esta pedreira.

#### **C. CONCLUSÕES**

As actividades industriais relacionadas com o sector da Pedra Natural são um dos mais importantes geradores de tráfego de pesados na freguesia de Arcozelo, do concelho de Ponte de Lima.

Tendo em conta que a rede viária se encontra em boas condições e que o tráfego derivado da normal actividade da Pedreira “Formigoso” não será muito expressivo (dada a ausência do escoamento do xisto extraído, que será aplicado na fábrica contígua à pedreira), conclui-se que o normal funcionamento da indústria não será prejudicial junto das povoações mais próximas e da rede viária existente (como tal se verifica presentemente).



## **6.9. PAISAGEM**

A exploração intensiva de pedreiras modifica, inevitavelmente, a paisagem tradicional de uma região, especialmente com a introdução de novas silhuetas (equipamentos fixos e móveis, armazenagem de rocha sem valor comercial, escavações, “desarrumação” inerente ao processo produtivo, movimentação de maquinaria e pessoas, abertura de acessos, etc.) ou com a atribuição de novas características, que conduzem a outra situação espacial, de diferente valor da anterior. Deste modo, a análise e descrição da paisagem constitui um dos elementos fundamentais no procedimento da avaliação dos impactes provocados na paisagem durante a vida útil e final da exploração.

No que diz respeito ao projecto em estudo, entendeu-se caracterizar a situação actual, em relação às diversas pedreiras que se encontram a laborar na envolvente à zona em estudo (na Serra de Antelas), fazendo assim uma previsão dos impactes que são causados pela Pedreira “Formigoso”.

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 metodologia utilizada (descrita na caracterização e análise visual da paisagem) procurou seguir critérios o menos possível subjectivos, tendo-se seguido uma linha orientadora em todo o trabalho de forma a simplificar e clarificar o tipo de abordagem seguida.

### **6.9.1. ANÁLISE DE IMPACTES**

#### **6.9.1.1. 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 um modo geral, um carácter permanente, optou-se por analisar conjuntamente estas duas fases.

Com base na informação disponível (Carta Militar de Portugal, Planta com a implantação do projecto), no reconhecimento de campo e na 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, que irá originar alterações nas características visuais da paisagem, nomeadamente a nível de qualidade visual e valor cénico.

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 pedreira, 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.

## **6.9.2. IMPACTES NA FASE DE CONSTRUÇÃO E NA FASE DE EXPLORAÇÃO**

### **6.9.2.1. ACÇÕES DE PROJECTO E SUA RELAÇÃO COM OS IMPACTES NA PAISAGEM**

Será durante a fase de construção que se irão verificar 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 pedreira, acessos aos locais de implantação, ocorrerão durante esta fase.

É também durante esta fase que as alterações ao uso do solo com impacte visual imediato, resultantes da desmatagem e destruição do coberto vegetal que intercepte o avanço da exploração/escombreira 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 e escombreira;
- Redução da visibilidade na zona envolvente da pedreira em construção, decorrente do aumento da concentração de poeiras no ar devido às operações de escavação necessárias à ampliação da pedreira 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 6.9.1, no qual se identificam as acções e as alterações provocadas pela implantação do projecto.

Tabela 6.9.1 – Identificação dos Principais Impactes na Paisagem (Fase de Construção).

Acção	Alteração
<ul style="list-style-type: none"><li>• Destruição do coberto vegetal,</li><li>• Movimentação de terras (operações de escavação Movimentos de máquinas e construção de caminhos de acesso</li><li>• Construção e operação do estaleiro e parques de máquinas e materiais, incluindo deposição de terras sobrantes</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Destruição de trechos de paisagem singulares</li><li>• Alteração na estrutura, leitura e qualidade visual da paisagem</li><li>• Alterações nas relações visuais e funcionais nos espaços agrícolas, florestais</li><li>• Interferência no carácter da paisagem;</li></ul>

As alterações ao uso do solo poderão, na fase de exploração, para algumas das situações referidas, ser 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.

### 6.9.3. 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*.

### 6.9.4. 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 6.9.2 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 6.9.2 – Síntese de Impactes da paisagem.

Natureza da intervenção	Aspectos Mais Relevantes de Impacte		Localização	Qualificação
				<i>Tipo de acção</i> <i>Projeção no tempo</i> Início do Impacte <i>Projeção no espaço</i> Reversibilidade Magnitude
	Destruição do coberto vegetal	Zonas de matos	Superfície do terreno	- Negativo; - Directo; - Permanente; - Imediato; - Local; - Reversível. - Moderado
	Alteração à morfologia do terreno		Pontual e localizada	- Negativo; - Directo; - Permanente; - Imediato; - Local; - Irreversível. - Severo
	Afectação de linhas de drenagem natural		Não intercepta linhas de água	- Negativo; - Indirecto; - n/a; - Primeiras fases; - n/a; - Reversível - Compatível
	Visualização do projecto		Felgueiras	- Negativo; - Directo; - Permanente; - Imediato; - Local; - Reversível. - Compatível
Estrada Nacional EN 201			- Negativo; - Directo; - Permanente; - Imediato; - Local; - Reversível. - Compatível	

Resumindo o impacte em relação aos principais aglomerados e corredores de acesso, o seguinte quadro mostra a relação da distância e do nível de impacte entre o projecto e os aglomerados urbanos mais importantes.

### 6.9.5. 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 e a escombreira.



A zona mais sensível localiza-se a partir da estrada nacional EN 201, dada a sua proximidade com a área exploração, permitindo uma grande visibilidade. Por este facto é importante prever medidas faseadas de minoração de impactes ao longo do desenvolvimento da exploração.

Da análise de impactes efectuada, conclui-se que o projecto apresenta impactes significativos ao nível da topografia, uma vez que existe intervenção ao nível da forma do terreno. Os impactes directos associados à intervenção na topografia, são ao nível da rede de drenagem e 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 fluxo de tráfego (EN201), devido à proximidade da área de exploração ao corredor. No entanto, o impacto não é significativo devido à topografia e à presença da vegetação.

Os aglomerados urbanos mais próximas são Felgueiras aproximadamente à distância de 700m, que no entanto não é prejudicada devido à presença de elevações montanhosas, que não permitem visualizar a exploração.

O uso do solo mais afectado pelo projecto são essencialmente zonas agrícolas que independentemente de estarem abandonadas ou não, são pobres nos extractos superiores, o que não permite esconder a exploração num raio de 500m. Algumas manchas florestais existem na periferia, embora o impacto seja localizado numa zona mais aberta.

As movimentações de máquinas durante as fases de construção/exploração, serão a principal fonte de impacto na vegetação existente, assim como as operações de escavação associadas à ampliação da pedreira e o crescimento do aterro.

A presença de manchas florestais é um factor importante na visibilidade, que em muitas situações, impede que a área do projecto seja visível em quase todo o traçado.

Pelos factores atrás apontados, considera-se que o impacto visual é de magnitude moderada-elevada, essencialmente nos pontos mais altos.

Este impacto é ainda mais relevante, devido ao carácter da paisagem e presença de alguns aglomerados urbanos e de vias principais de trânsito, que têm uma proximidade e uma relação de visibilidade relativa com a área em estudo.

Ao nível dos impactes cumulativos são baixos, devido essencialmente ao afastamento existente esta exploração e as explorações mais próximas (cerca de 1km).

A capacidade de absorção pode-se caracterizar pelo grau de alteração ao carácter da paisagem, onde se consegue integrar qualquer transformação sem se obter efeitos adversos



demasiado agressivos que interfiram no seu carácter. A capacidade pode assim variar de acordo com o tipo e natureza da transformação proposta.

O grau em que a paisagem consegue integrar as alterações previstas no projecto, ou neste caso já existentes, varia de acordo com:

- Uso do solo actual;
- O padrão de paisagem existente (associado à unidade de paisagem)
- Vistas mais abertas ou fechadas e distribuição dos receptores visuais;
- Medidas de mitigação previstas, que poderão estar de acordo com as condições e carácter da paisagem existente;
- O valor da paisagem;

Da análise visual efectuada, conclui-se que os pontos mais sensíveis seriam a localidade de Arcozelo e a estrada nacional EN 201 de acordo com o quadro seguinte, onde se indicam as distâncias do projecto aos pontos potencialmente mais afectados:

	<b>Distância (m)</b>
Arcozelo	700
EN	10

Da análise efectuada no local, conclui-se que a visibilidade da área em estudo aos pontos visualmente mais sensíveis é nula para a localidade mais próxima, devido à presença de formações montanhosas no ângulo de visão. Apesar da presença de montanhas e de algumas manchas arbóreas a capacidade de absorção da paisagem é baixa durante todas as fases do projecto devido ao tipo de espaço na zona envolvente que se caracteriza por zonas agrícolas e de poucos maciços arbóreos, necessitando de medidas de recuperação que permitam integrar o projecto na paisagem tornando aceitável o grau de alteração proposto de acordo com o carácter da paisagem.



## **6.10. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO**

Uma grande área da freguesia de Arcozelo está afectada ao uso de extracção e transformação de granitos (estando mesmo prevista a cativação da área de granitos, na Serra de Antelas), o que faz com que esta actividade seja de grande importância para o desenvolvimento do concelho, de tal forma que em termos de ordenamento do território, no núcleo de extracção de granito “Pedras Finas” esta situação está contemplada.

Especificamente para a área da Pedreira “Formigoso”, esta encontra-se incluída em terrenos classificados como “Reserva Ecológica Nacional” e como “Baldios sujeitos ao Regime Florestal” e e “Baldios administrados pelas Juntas de Freguesia e Associações de Compartes”, na Carta de Condicionantes, bem como “Espaço Não Urbano – Área predominantemente florestal de produção condicionada”, segundo a Carta de Ordenamento.

Deste modo, constata-se que a este nível não existe qualquer conflito com os instrumentos de gestão territorial em vigor.

É de prever que tomadas as medidas existentes ao alcance, nomeadamente o cumprimento integral do Plano de Lavra (como o respeito pelos limites das zonas de defesa estimadas) e das medidas preconizadas no PARP, nomeadamente ao nível dos descritores Recursos Hídricos (por forma a prevenir potenciais contaminações de águas subterrâneas) e Ecologia (de modo a evitar impactes significativos na fauna e flora existentes no local), aliadas uma fiscalização periódica e adequada, não existam conflitos em termos de uso de solo considerados relevantes.

## **6.11. AMBIENTE ACÚSTICO (RUÍDO) E VIBRAÇÕES**

Os impactes causados pela emissão de ruído ou 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 (licenciamento de uma pedreira de xisto) insere-se numa área onde existem, contiguamente, outras explorações semelhantes, uma vez que este espaço é caracterizado por um núcleo bastante activo de indústrias extractivas. Assim, o estudo de incomodidade de ruído realizado, de modo integrado para todas as pedreiras, reflecte



necessariamente a influência do funcionamento desta pedreira, considerando também o afastamento das povoações mais próximas (que distam cerca de 700m no sentido Este).

As medições de ruído efectuadas permitem caracterizar a situação actualmente existente nas proximidades da Pedreira “Formigoso”, considerando não só essa pedreira mas também todo o contexto envolvente. De tal forma, que as medições foram efectuadas na periferia do núcleo de pedreiras existentes, considerando estas como um todo.

Interessa ressaltar que os potenciais receptores se encontram relativamente afastados, pelo que os valores amostrados deverão ser enquadrados nesse contexto. Como as populações mais próximas estão relativamente afastadas das pedreiras, e sendo a envolvente caracterizada por uma topografia bastante irregular (devido à envolvente, como a Serra de Antelas ou a Serra de Argas), face aos resultados obtidos verificou-se apenas o incumprimento dos níveis de ruído para um ponto de avaliação, enquanto que nos restantes pontos avaliados os valores obtidos encontram-se abaixo dos valores limite estabelecidos por legislação em vigor.

Assim, do estudo elaborado, conclui-se que o ruído proveniente das pedreiras inseridas no núcleo definido (onde se inclui a Pedreira “Formigoso”) não causa incomodidade nas populações mais próximas.

Os impactes expectáveis irão ocorrer a um nível cumulativo, devido à existência de diversas pedreiras a laborar na zona, e não apenas considerando a Pedreira “Formigoso”, uma vez que não é possível isolar as consequências e impactes de uma única pedreira.

No que diz respeito às vibrações, é de referir que estas não irão causar problemas de incomodidade a terceiros (nomeadamente ao nível de edifícios vizinhos e do terreno), uma vez que o local onde está implantada a pedreira encontra-se bastante afastado de qualquer habitação passível de vir a ser incomodada pelo seu normal funcionamento.

As vibrações que venham a ocorrer, derivadas do uso de equipamento perfurador ou provenientes dos veículos em trânsito, apresentarão um significado muito mais baixo e portanto negligível.

Não obstante, convém realçar que as pegadas de fogo são efectuadas segundo as normas de segurança, com a utilização de um sinal sonoro prévio à detonação e a interrupção dos restantes trabalhos que estejam a decorrer.

De forma a melhor sistematizar a informação, segue-se a análise aos impactes causados pela emissão de ruído e vibrações, por fase do processo produtivo e por descritor.



## **A. FASE DE PREPARAÇÃO E DE EXPLORAÇÃO**

### Ruído

É nestas duas fases, correspondentes aos trabalhos de extracção propriamente ditos, que se irão produzir as principais emissões de ruído. Desta forma, os impactes esperados na exploração 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.

Estes impactes, considerando que não é gerada incomodidade digna de registo para as populações mais próximas, consideram-se: *Adversos, Directos, Recuperáveis, Temporários, Extensos, Reversíveis* e de *Magnitude Compatível*.

### Vibrações

É na fase de exploração que decorrem as acções passíveis de gerar vibrações, conforme exposto no capítulo 3 deste EIA.

À semelhança dos impactes potencialmente causados pela emissão de ruído, os eventuais receptores ou alvos de impacte decorrentes da emissão de vibrações encontram-se significativamente afastados da pedreira, pelo que não são expectáveis os impactes normalmente associados às vibrações, tais como por exemplo a degradação de edifícios ou de vias de circulação.

## **B. FASE DE DESACTIVAÇÃO/RECUPERAÇÃO**

Nesta fase não é expectável qualquer tipo de impactes a nível dos descritores em análise, visto que a exploração já terá terminado. As movimentações de terras, bem como a implementação das medidas indicadas no PARP não provocarão vibrações nem emissões de ruído dignas de registo.

## **6.12. QUALIDADE DO AR**

Tendo em consideração a análise efectuada, bem como as características próprias da actividade extractiva, prevê-se que o impacte na qualidade do ar tenha origem



maioritariamente na emissão de partículas sólidas (poeiras) para a atmosfera, visto que a libertação de gases a partir dos equipamentos móveis é muito pouco significativa.

Esta emissão de poeiras pode considerar-se “sazonal”, uma vez que os maiores níveis de concentração ocorrem unicamente com o tempo seco. Concretamente, as fontes de emissão de poeiras prendem-se com as frentes de trabalho (equipamento de corte ou uso de explosivos) e também com a circulação de veículos nos acessos não pavimentados.

À semelhança do ruído, procedeu-se também à avaliação das poeiras, junto ao receptor considerado sensível (conforme identificado em relatório em anexo). Da avaliação efectuada, constatou-se que em praticamente todos os pontos considerados, em termos de concentração de partículas em suspensão, os valores recolhidos são inferiores ao limite máximo admissível para este tipo de actividade – verifica-se apenas a ultrapassagem dos valores legislados num único ponto, no que se refere ao limite diário para a protecção da saúde humana. Os valores obtidos respeitam, sem excepção, o limite anual para a protecção da saúde humana, apesar de ser uma comparação a título indicativo.

Realce-se ainda que os valores reflectem, não apenas a influência da pedreira individualmente, mas sim a influência do núcleo de pedreiras como um todo.

Assim sendo, podem identificar-se e caracterizar alguns impactes a nível da qualidade do ar (poeiras) para cada fase do processo produtivo.

#### **A. FASE DE PREPARAÇÃO E DE EXPLORAÇÃO**

Nesta fase irão ocorrer os trabalhos de extracção propriamente ditos, sendo aqui que se produzem as principais emissões de poeiras.

De facto, todas as actividades extractivas de superfície efectuadas irão emitir para a atmosfera partículas poluentes, em maiores ou menores concentrações, sobretudo com tempo seco. Assim, no decurso do processo produtivo, são realizadas várias operações, sobretudo na fase de exploração, que podem originar a libertação de poeiras, tais como:

- Carga e descarga de materiais, através de máquinas móveis e camiões particulares e à própria movimentação de maquinaria pesada.
- Operações de extracção, nomeadamente acções de perfuração e de derrube;

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, pelo que ainda poderá ocorrer alguma 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*.

## **6.13. 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), nomeadamente, óleos usados, pneus usados e alguns tipos de sucata. Consequentemente, pode ser expectável:

- A contaminação de solos e/ou águas (superficiais ou subterrâneas) nas diferentes fases da vida útil da pedreira.

As operações de manutenção mais complexas não são actualmente (nem 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*.





## **6.14. IMPACTES CUMULATIVOS**

De acordo com o contexto presente, a análise de impactes cumulativos poderá ser elaborada em função de dois aspectos, por um lado considerando o licenciamento de uma pedreira que já se encontra em funcionamento, e por outro lado tendo em conta a integração do projecto numa área já ocupada por diversas pedreiras. Consequentemente, os potenciais alvos de impacte ambiental, função da indústria extractiva, estão sujeitos não apenas ao projecto em estudo, mas também a uma situação cuja área está já marcada pela indústria extractiva.

Deste modo, alguns dos descritores analisados neste estudo – especificamente o projecto de licenciamento da Pedreira “Formigoso” –, estão relacionados com os impactes que poderiam ser igualmente analisados em termos da área com a intensa actividade extractiva que se verifica actualmente, entre eles a questão da paisagem, dos parâmetros ecológicos, da emissão de ruído/poeiras, do meio hídrico, da circulação rodoviária ou da sócio-economia.

### **6.14.1. RUÍDO**

Os valores emitidos, a nível do ruído, que foram registados neste estudo, são resultado de outras pedreiras activas contíguas, tendo mesmo sido efectuado um estudo integrado de ruído para todo o núcleo de pedreiras de granito.

Apesar de se tratar de uma actividade que presentemente se desenvolve num espaço já bastante ocupada com a indústria extractiva, os valores das medições obtidos não ultrapassam os limites de exposição ao ruído apontados pela lei vigente (apenas ligeiramente num único ponto de medição), não afectando as populações vizinhas.

Deve-se ter ainda em consideração que próximo do local em estudo não existem receptores sensíveis susceptíveis de serem afectados. Ao nível da emissão de ruído interessa ainda referir que uma das principais fontes é constituída pelos veículos pesados, provenientes das pedreiras ou que para lá se dirigem. Este impacte está estreitamente relacionado com os impactes sobre a rede viária local e, em termos cumulativos, representa alguma importância uma vez que as principais vias de circulação são afectas ao trânsito em geral.

Por seu turno, os impactes cumulativos sobre este descritor influenciam também os descritores Flora/Vegetação e Fauna, embora a uma escala menor, ainda mais que as principais perturbações ocorreram aquando dos trabalhos iniciais de implantação das pedreiras existentes na envolvente.



### 6.14.2. POEIRAS

Os valores actualmente emitidos, a nível das poeiras, que foram registados neste estudo, são resultado das pedreiras activas situadas na envolvente.

Segundo os resultados obtidos, conclui-se que o conjunto de pedreiras, contíguas no espaço, emite para a atmosfera, em resultado da actividade extractiva, uma quantidade de poeiras que, de um modo geral, se enquadra dentro dos limites previstos pela legislação em vigor. Mantendo-se o cenário previsto, os valores em termos futuros cumprirão os valores-limite em vigor (uma vez que não são esperadas alterações nas pedreiras).

### 6.14.3. PAISAGEM

Como impactes cumulativos previstos ao nível da paisagem, refira-se a contribuição para a “degradação” geral da paisagem. Tratando-se de um espaço reservado à indústria extractiva (e já bastante perturbado há alguns anos aquando do início desta actividade), os impactes negativos observados actualmente são, de qualquer modo, consideráveis, uma vez que se trata de uma área protegida, com características de paisagem muito próprias. Refira-se também que, pelo facto de as pedreiras não estarem isoladas ou integradas num sítio com aptidão para outros usos, leva a que a actividade exercida pelo conjunto das pedreiras funcione como um todo, e que o impacte de uma pedreira “*per si*” não provoque um acréscimo na magnitude dos impactes negativos já observados.

Desta forma, a afectação da paisagem é devida não só à pedreira que se pretende licenciar (e às estruturas que lhe irão estar associadas), mas essencialmente ao efeito cumulativo do conjunto de pedreiras existentes na proximidade da área em estudo. É importante referir que, independentemente da Pedreira “Formigoso” provocar, de forma inevitável, impactes na paisagem, estes podem ser minimizados através da adopção de medidas no decurso da exploração e no finalizar da mesma, ao nível da recuperação paisagística.

A minimização dos impactes visuais está também relacionada com a prevenção e minimização de impactes noutros descritores, nomeadamente a emissão de poeiras, ou o controle de efluentes e resíduos, a remoção de vegetação, etc. Consequentemente, é importante que seja efectuado não só um controle em cada exploração, mas também na perspectiva do núcleo de exploração onde as pedreiras se inserem, de forma a permitir que as medidas propostas e adoptadas nos estudos parcelares (para cada pedreira) sejam equilibradas e contribuam para uma reabilitação geral do núcleo.



#### **6.14.4. ASPECTOS SÓCIO-ECONÓMICOS**

A pedreira é de grande importância para a sócio-economia da região, uma vez que funciona como um significativo foco de emprego não só directo, mas também indirecto, através do suporte a outros sectores de actividade como indústria transformadora ou a construção civil. Assim, os impactes cumulativos serão positivos, materializados pelo aumento e manutenção de postos de emprego, directos e indirectos, que se prevê que venham a ser mantidos durante a vida útil da exploração (27 anos), com possibilidade de aumento, caso as condições do mercado assim o permitam. Também neste caso, estes postos de trabalho (directos e indirectos), bem como o desenvolvimento económico inerente, serão reforçados pelas pedreiras existentes na região em causa. Além do mais, permitirá a aquisição de bens e serviços locais ou regionais.

Com o licenciamento deste projecto, e considerando que o seu tempo de vida útil é longo (27 anos), haverá necessidade permanente de mão-de-obra, o que transforma esta actividade numa constante fonte de postos de trabalho.



## 6.15. 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 biofísicos, patrimoniais/culturais e sócio-económicos, apresentando a sua caracterização e magnitude, de acordo com os critérios enunciados no ponto 5.1.

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 previstos na **qualidade do ar** são considerados adversos, de carácter temporário, reversível, recuperável e compatível, na fase de preparação e de funcionamento. Na fase de desactivação, os impactes que possam ocorrer, a nível deste descritor, serão positivos;
- Não se verifica qualquer interferência, face a outras pedreiras existentes na envolvente, no que diz respeito aos **recursos hídricos subterrâneos** na fase de exploração do projecto. Quanto aos **recursos hídricos superficiais**, prevê-se que a lavra projectada não irá intervir com qualquer linha de água demarcada no terreno, o que minimiza logo à partida os impactes eventualmente criados. Os impactes são considerados adversos, de carácter temporário e recuperável, para a drenagem superficial, nas fases de preparação e de exploração. Neste caso específico, dadas as características do local, prevê-se que a magnitude do impacte seja compatível no que respeita à drenagem superficial, e águas subterrâneas.
- 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, pelas suas características e os usos que lhe estão afectos, que os impactes previstos são considerados pouco significativos adquirindo um carácter adverso embora temporário, recuperável, localizado e reversível, com uma magnitude compatível, nas fases de preparação e exploração do projecto, com a excepção da fase de desactivação onde, devido às acções de recuperação os impactes deverão ser positivos.
- No caso específico da **fauna** prevê-se que os impactes venham a ser adversos, temporários, recuperáveis, reversíveis e moderados. No seguimento dos impactes previstos são propostas medidas de minimização, nomeadamente através da



recuperação paisagística e revitalização do local, o que leva a que os impactes na fase de desactivação sejam positivos.

- Em relação à **flora** são previstos 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 e fortemente humanizada, através da indústria extractiva), nas fases de preparação e exploração.
- Dado o contexto ecológico onde se irá introduzir a actividade industrial, 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 irreversíveis. As medidas de minimização propostas vão no sentido de, após o finalizar das explorações (nomeadamente através do PARP), reabilitar e valorizar o espaço, pelo que os impactes na fase de desactivação serão significativamente positivos.
- Prevê-se a inexistência de impactes na **circulação rodoviária**.
- Não é expectável qualquer impacte sobre o **património cultural**.
- Na **sócio-economia** da região são esperados impactes benéficos, de modo directo, através do aumento de postos de trabalho directos, e da consequente dinâmica criada a jusante desta actividade, contribuindo para o desenvolvimento económico local e regional.

De acordo com a análise efectuada foram apresentadas medidas de minimização, a implementar durante e após o tempo de vida útil da pedra, onde se incluem os Planos Gerais de Monitorização para alguns dos descritores analisados (Ruído, Poeiras, Gestão de Resíduos, Qualidade das Águas e Implementação das Medidas de Recuperação Paisagística). No sentido de efectuar um controlo das emissões, estes planos de monitorização serão um instrumento importante para a empresa no sentido de implementar medidas de autocontrolo e uma gestão ambiental eficaz da exploração, não descurando, todavia, as outras medidas de minimização apontadas.

Seguidamente são apresentadas as matrizes de impactes onde, por fase de exploração, se faz a análise aos impactes analisados nos diversos descritores.



## **7. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PROPOSTAS**

Depois de identificar e avaliar os principais impactes ambientais, positivos e negativos, inclusive os impactes com possíveis efeitos cumulativos, é possível apresentar as principais medidas de minimização que deverão ser adoptadas, para cada descritor.

Sublinhe-se que estas medidas de minimização propostas tiveram em conta não só as particulares biofísicas da área em estudo, mas também as características patrimoniais e sócio-económicas, tal como a proximidade e o bem-estar das populações da envolvente.

### **7.1. CLIMA**

De acordo com os impactes identificados, não se indicam medidas de minimização.

### **7.2. GEOLOGIA**

De acordo com os impactes identificados, indicam-se as seguintes medidas de minimização:

- Não efectuar a escavação de locais geologicamente inadequados;
- Actualização permanente do Plano de Lavra, durante a exploração da Pedreira, permitindo a adequada gestão do recurso geológico;
- Reposição no local dos materiais da pedreira não adequados para a produção de rocha ornamental, de acordo com o PARP;
- Implementação e cumprimento integral das medidas constantes no Plano de Pedreira (Plano de Lavra e Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística) – esta será a medida de minimização mais importante no sentido de reduzir ao mínimo os inevitáveis impactes sobre a geologia.

### **7.3. SOLOS**

Para minimizar a alteração da ocupação e uso do solo que resultará das acções de decapagem a efectuar nos terrenos de instalação da Pedreira “Formigoso”, deverão ser implementadas as medidas discriminadas seguidamente.



#### **A. FASE DE PREPARAÇÃO E DE EXPLORAÇÃO**

- Preservação do solo nas áreas não afectadas pela exploração – não remover o solo nem o respectivo coberto vegetal nas áreas não afectadas pela exploração;
- Decapagem prévia da camada superficial de solo numa espessura média de 0,20m em todas as zonas sujeitas a exploração;
- Armazenagem das terras de cobertura resultantes da abertura da área de corta e progressivo aumento, em locais previamente delimitados e não afectados pela exploração ou movimentos de máquinas e pessoas. Esta medida deverá ser sempre aplicada a todos os terrenos alvo de exploração;
- Cobertura da parga por sementeira adequada conforme o previsto no PARP, tendo em vista manter as boas qualidades do solo;
- Reposição de solo nas frentes de exploração abandonadas e em fase de recuperação;
- Monitorização do solo nas pargas e nas zonas em recuperação (riscos de erosão, textura e reacção às acções de manutenção e recuperação);
- Construção de uma bacia de retenção de óleos (virgens e usados) para armazenagem, em local impermeabilizado, e posterior encaminhamento destes resíduos para empresas devidamente licenciadas de forma a evitar eventuais contaminações e derrames;
- Correcto acondicionamento das sucatas, em locais devidamente impermeabilizados, e posterior encaminhamento para empresa licenciada para o tratamento mais adequado;
- Implementação e cumprimento rigoroso das medidas preconizadas no PL e no PARP.

#### **B. FASE DE DESACTIVAÇÃO/RECUPERAÇÃO**

- Implementação e cumprimento rigoroso das medidas preconizadas no Plano de Lavra e no PARP.



## **7.4. MEIO HÍDRICO**

### **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 (por forma 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 e subterrâneas;
- Construção e manutenção de uma bacia (tanque) de retenção de óleos virgens e usados. Consiste numa medida complementar com a gestão de resíduos, no entanto, com impacte directo na prevenção dos impactes sobre o meio hídrico;
- Utilização de um sistema próprio de armazenamento de pneus velhos até serem recolhidos por empresas especializadas;
- Construção de um sistema de drenagem que evite a entrada de água proveniente do exterior para a zona extractiva (rede de drenagem exterior) e que conduza todas as águas pluviais para um tanque de decantação (rede de drenagem interior);
- Cumprimento das indicações previstas no Plano de Pedreira.

## **7.5. QUALIDADE DE ÁGUA**

### **A. FASE DE PREPARAÇÃO E DE EXPLORAÇÃO**

- Não se prevêem alterações da qualidade da água a jusante da exploração da pedreira. De todo o modo as medidas apontadas no ponto anterior contribuirão para o acautelar de qualquer situação não previsível.





## **7.6. ECOLOGIA**

### **A. FASE DE EXPLORAÇÃO E DESACTIVAÇÃO**

- Utilização de espécies autóctones na revegetação dos ecossistemas afectados.
- Optimização da circulação de equipamentos móveis no interior da área de exploração.
- Salvaguarda das zonas de defesa;
- Promoção de acções de sensibilização ambiental, junto do pessoal da pedreira;
- Procedimentos de remoção da vegetação e decapagem dos solos entre Outubro e Fevereiro, ou seja, fora do período de reprodução da generalidade dos vertebrados;
- Utilização das terras resultantes da decapagem na construção de uma parga que será objecto de uma sementeira adequada para manutenção;
- Redução da zona activa de exploração aos locais estritamente necessários;
- Adopção de métodos de desmonte que minimizem o ruído e as vibrações;
- Não implantação de caminhos directamente sobre a terra viva;
- Aplicação das medidas preconizadas no PARP de modo a recriar, na envolvente, de forma faseada e gradual, uma área de biodiversidade, enquadrada na macro-estrutura biofísica local e regional.

## **7.7. PATRIMÓNIO CULTURAL**

Não foram detectadas ocorrências passíveis de serem afectadas pela exploração da pedreira. Apresentam-se, de qualquer modo, as medidas gerais associadas à vertente da arqueologia, e que poderão ser complementadas ao nível do relatório arqueológico apresentado em anexo.



Tabela 7.7.1 – Conceitos das medidas de minimização propostas.

<b>Acompanhamento</b> (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 desmatações, 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.
<b>Conservação</b>	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.
<b>Prospecção</b> <b>Reprospecção</b> (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 foi conclusiva, esta deverá realizar-se após a desmatção.
<b>Sondagens</b> <b>arqueológicas</b>	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.
<b>Registo</b> (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.
<b>Sinalização</b>	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.
<b>Depósito</b>	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 Instituto Português de Arqueologia.



## **7.8. SÓCIO-ECONOMIA**

### **7.8.1. POPULAÇÃO E ECONOMIA**

No sentido de potenciar os efeitos sobre a sócio-economia do local da pedreira em estudo, é recomendável o cumprimento integral dos planos propostos, bem como das medidas ambientais de protecção. A indústria extractiva faz, há bastante tempo, parte do contexto regional, no entanto deve ser cumprido rigorosamente o controle do tráfego, bem como a monitorização da emissão de ruído e poeiras ou a minimização do impacte paisagístico, uma vez que estes são factores com elevado potencial causador de conflitos, principalmente junto das populações mais próximas.

No recurso a mão-de-obra, devem ser privilegiados os recursos humanos da região, no sentido de potenciar os benefícios derivados da pedreira, em termos de emprego, junto dos habitantes locais.

### **7.8.2. ACESSIBILIDADES E MOBILIDADE**

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.
- Limitação da velocidade dos veículos nos caminhos de acesso à pedreira;
- Evitar entregas de materiais em períodos nocturnos, no início e no final do dia, bem como da distribuição do produto final da pedreira.

## **7.9. PAISAGEM**

As medidas de minimização apresentadas referem-se às três fases do processo produtivo, devendo considerar-se a sua integração no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística:

- Modelação da topografia alterada de modo a ajustar-se o mais possível à situação natural, e a assegurar a drenagem natural das águas;
- Desbaste de vegetação confinado às zonas de efectiva exploração e respectivos acessos;



- 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);
- Plantação de arbustos de modo a funcionarem como barreira visual, aos locais de extracção das rochas;
- Adaptação das infra-estruturas à topografia e restantes características do local (altura, dimensões, cor, etc.);
- Arranjo e manutenção dos acessos no interior da pedreira;
- Deposição de rejeitados nas zonas menos sensíveis e menos expostas, e posterior utilização como material de aterro;
- Acções de monitorização ao nível do cumprimento das acções previstas no PARP e Plano de Lavra, sucesso das plantações nas áreas em recuperação e estado das cortinas arbóreas.

## **7.10. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO**

As medidas de minimização para o descritor em causa deverão ser as seguintes:

- Cumprimento do Plano de Pedreira, quer ao nível da lavra quer da recuperação ambiental e paisagística em especial nas acções de preservação nas zonas não afectadas e de reflorestação nas frentes progressivamente abandonadas;
- Fiscalização e acompanhamento técnico adequados.
- Declaração de interesse público municipal por parte do Município de Ponte de Lima.
- Compatibilização do espaço com a ocupação do regime florestal.

## **7.11. RUÍDO E VIBRAÇÕES**

### **A. FASE DE PREPARAÇÃO E DE EXPLORAÇÃO**

A análise efectuada ao ruído ambiente permitiu a recolha de valores num ponto sensível seleccionado, bem com a proposta de algumas medidas de minimização que a empresa deverá adoptar no seu funcionamento regular.

Considera-se que, dado o contexto existente, caracterizado pela existência de um número significativo de pedreiras activas, e embora o estudo efectuado para a caracterização de



ruído reflecta necessariamente o núcleo de empresas, é de extrema importância a aplicação individual de medidas de minimização (por pedreira), uma vez que as mesmas irão funcionar de forma cumulativa, tentando desta forma controlar as emissões de ruído. Deverá também vir a ser considerado um estudo integrado que considere as questões relacionadas com a incomodidade para as populações mais próximas prevendo, neste contexto, a aplicação de medidas em termos de grupo (barreiras acústicas, regras a nível da circulação de veículos, etc.).

Deste modo, as medidas a implementar visam essencialmente controlar e minimizar os valores emitidos pela pedreira em estudo. Embora os impactes detectados não revelem um peso significativo no contexto onde a exploração se insere, estas medidas irão promover um melhor enquadramento no meio envolvente, nomeadamente:

- Redução ao máximo possível das operações de taqueio com explosivos;
- Utilização dos Equipamentos de Protecção Individual (EPI's) pelos trabalhadores;
- Manutenção adequada e regular de todas as máquinas e equipamentos de forma a evitar o acréscimo dos níveis de ruído (folgas, vibrações, desgaste de peças, escapes danificados, etc.);
- Sempre que haja necessidade de adquirir equipamento, este deverá obedecer às MTD's – melhores tecnologias disponíveis (os mais silenciosos possíveis);
- Limitação da velocidade de circulação de veículos e máquinas, essencialmente nas vias internas de acesso à zona de exploração.
- Diminuição da intensidade das sirenes de marcha atrás dos equipamentos móveis sempre que o ruído provocado ultrapasse os limites legalmente fixados;
- Evitar que as actividades da pedreira ocorram fora das horas normais de trabalho;
- Implementação de um Programa de Monitorização do Ruído – deverão ser feitas medições de 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;

Aquando da implementação do Plano de monitorização, e caso os valores das medições assim o justifiquem, estas medidas 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 toda a área de pedreiras, que posteriormente deverão ser integradas e assimiladas pelas pedreiras individualmente.



## **7.12. 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) e manutenção dos acessos interiores não pavimentados;
- Limitação da velocidade dos veículos pesados no interior da área de exploração;
- Manutenção preventiva dos motores de todos os equipamentos diesel;
- Redução ao máximo das operações de taqueio com explosivos e, sempre que possível, utilização de equipamentos de perfuração dotados de recolha automática de poeiras ou, em alternativa, de injeção de água, nas operações de perfuração.
- Aumento e manutenção da absorção da envolvente da pedreira, através da criação de ecrãs arbóreos, com funções de minimização de poeiras;
- Evitar o derrube desnecessário da vegetação existente;
- Revegetação imediata de zonas abandonadas;
- Execução de um plano de monitorização para os valores de poeiras emitidos para o exterior.

## **7.13. RESÍDUOS**

### **A. FASE DE PREPARAÇÃO E DE EXPLORAÇÃO**

Para minimizar os impactes dos resíduos resultantes das operações de exploração da Pedreira “Formigoso”, 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 contaminadas.
- Manutenção periódica dos equipamentos, de forma a prevenir derrames.
- Construção e manutenção de uma bacia (tanque) de retenção de óleos (virgens e usados) e encaminhamento destes resíduos para empresas devidamente licenciadas de forma a evitar possíveis contaminações e derrames para os solos ou meio hídrico.
- Correcto acondicionamento das sucatas e outros resíduos (óleos, pneus,...), 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).

→ Implementação e cumprimento rigoroso das medidas propostas no PL e no PARP.



## 8. LACUNAS TÉCNICAS E INFORMATIVAS

As principais lacunas técnicas encontradas na execução deste estudo prendem-se essencialmente com a dificuldade na pesquisa e obtenção de informação de base, no sentido de permitir uma caracterização mais profunda e detalhada das características da região. Pode-se referir que em muitos dos descritores estudados, a informação sobre a região é ínfima ou mesmo inexistente.

Deste modo, relativamente a alguns parâmetros biofísicos, a inexistência da informação referida, aplicada à área em estudo, pode levar por vezes a alguma generalização da análise, facto este que se apresenta incontornável. Verifica-se nomeadamente a não existência de um levantamento específico para a região (que considere já a intervenção da indústria extractiva), em relação aos elementos faunísticos, o que vem condicionar de certa forma a análise efectuada e que leva a que sejam consideradas as situações extremas, em termos de influência da pedreira no meio.

Procurou-se colmatar esta falta de informação através da comparação a situações semelhantes ou precavendo eventuais lacunas propondo 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.

Saliente-se 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 da situação de referência da Pedreira “Formigoso”.





## 9. 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”.

Inevitavelmente, entende-se que o plano de monitorização deva 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 “Formigoso”, considerando o licenciamento pretendido.

Os quatro planos de monitorização propostos neste EIA (e apresentados em **Anexo Técnico**) pretendem ser dinâmicos e actualizáveis de acordo com os resultados que vão sendo obtidos em cada campanha. Desta forma, proceder-se-á 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, devendo ser acompanhado o PARP até ao final da sua implementação.

É crucial a aplicação de medidas de monitorização a alguns parâmetros, que passaremos a discriminar, no sentido de controlar e prevenir a ocorrência de situações problemáticas para o meio circundante à área de exploração. 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.

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.



Tabela 8.1.1 – Parâmetros a monitorizar e respectiva frequência para a Pedreira “Formigoso”.

<i>Aspectos</i>	<i>Plano Geral de Monitorização</i>	<i>Frequência de Monitorização</i>
Poeiras	PGM 1	Bienal
Ruído	PGM 2	Bienal
Resíduos	PGM 3	Procedimento constante (acompanhamento semanal)
Recuperação paisagística	PGM 4	Constante

É importante ainda referir que não se devem descurar todos os outros descritores, para os quais foram, também, propostas medidas de minimização específicas, que deverão ser aplicadas correctamente.

Como já referido anteriormente, todos os Planos de Monitorização apresentados em **Anexo Técnico** 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 contaminações;
- Ineficiência das medidas de minimização propostas (ou seja, que não estejam a atingir o objectivo definido).



## 10. CONCLUSÃO

O presente EIA foi elaborado no sentido de dar cumprimento ao Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio (republicado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005 de 8 de Novembro), para o licenciamento da área da Pedreira “Formigoso”, de exploração de xisto ornamental, de acordo com a legislação vigente, por parte da empresa GRAVALIMA – GRANITOS DO VALE DO LIMA, LDA., sediada em Ponte de Lima. Neste sentido, o EIA apresentado teve como principal finalidade caracterizar e analisar, em termos ambientais, a situação relacionada com a abertura da pedreira numa zona com significativas intervenções ao nível da indústria extractiva.

De acordo com a caracterização da situação de referência e consequente análise de impactes, é possível concluir que, com a normal actividade da Pedreira “Formigoso” da empresa GRAVALIMA – GRANITOS DO VALE DO LIMA, LDA., os descritores ambientais focados neste EIA não são afectados com relevância, correspondendo as intervenções em termos globais, à actividade relacionada com a prática da indústria extractiva. Há a ressaltar que, pelo facto do presente projecto se tratar de um licenciamento da área de uma pedreira numa zona onde existem diversas outras indústrias similares, constata-se uma atenuação dos impactes decorrentes, comparativamente à implantação de uma nova pedreira, num local isolado, uma vez que estes têm vindo a ser progressivamente “absorvidos” pela área em estudo. Cumulativamente com esta situação importa referir que se trata de uma pedreira com uma produção anual muito baixa, o que leva a que possa vir a funcionar de forma sazonal, implicando também uma atenuação da magnitude dos impactes expectáveis.

De facto, dos impactes negativos associados a um projecto deste género, sejam eles a afectação dos parâmetros ecológicos, as modificações na topografia e nos solos, o consumo do recurso geológico existente ou a degradação da paisagem, já existem na área de intervenção, pelo que a situação de implementação da pedreira Formigoso não irá acarretar uma acentuação destes mesmos impactes negativos.

Face ao atrás exposto, surge a constatação de que o licenciamento da Pedreira “Formigoso” constituirá maioritariamente numa continuidade dos impactes que actualmente já se verificam. A predisposição do proponente em incorporar medidas de minimização específicas para os impactes detectados, bem como a dar cumprimento a um plano de exploração e de monitorização, deverá ser uma mais-valia no sentido de se obterem os melhores resultados no que se refere à compatibilização, nesta pedreira, entre a extracção de xisto e as melhores práticas ambientais.

As características específicas do local onde se encontra instalada a pedreira não serão afectadas negativamente de uma forma permanente, essencialmente devido ao facto de se



ter proposto um Plano de Pedreira (Plano de Lavra e PARP) onde são consideradas todas as condicionantes, e tomando sempre em conta a prevenção e a minimização de conflitos (nomeadamente a recuperação paisagística do local).

Por outro lado, devem ainda ser apontados os aspectos positivos com o licenciamento deste EIA: a abertura da Pedreira “Formigoso” na freguesia de Arcozelo, virá traduzir-se, em termos sócio-económicos, numa acção positiva e bastante favorável, por representar a continuidade de uma fonte de rendimento num concelho com uma estrutura económica relativamente debilitada, sendo esta região caracterizada por uma elevada taxa de desemprego. Desta forma, será possível criar mais emprego e obviamente mantê-lo, durante um largo período de tempo, sendo esta uma mais-valia para toda a zona envolvente, no que se refere à dinamização da sócio-economia.

É de realçar a estreita dependência entre a pedreira e a fábrica de transformação, uma vez que o funcionamento de uma está directamente relacionado com o da outra. A viabilização da exploração da pedreira assume assim uma importância suplementar, uma vez que o factor distância condiciona de forma marcante a produção dos pré-fabricados, e impossibilidade de explorar aqui o xisto iria condicionar ou impedir a continuidade desta indústria.

No seguimento da caracterização e análise efectuada neste estudo para a situação actual, 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.

Uma das propostas indicadas corresponde à implementação de Planos de Monitorização, que pretende garantir o compromisso da empresa com as questões ambientais, evidenciando 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.

Todas estas medidas 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.



## 10. BIBLIOGRAFIA

- × Almeida *et al.*, 2000, “Sistemas Aquíferos de Portugal Continental”. Instituto da Água e Centro de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade.
- × Alves, A. A. Monteiro, 1998, “Técnicas de Produção Florestal”. 2ª ed., Instituto Nacional de Investigação Científica, Lisboa.
- × 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 Ordenación del Territorio e Medio Ambiente), 1984, “Guia para la Elaboración de Estudios de Medio Físico: Contenido y Metodología”. 2ª ed., MOPU. Madrid.
- × Chitombo & Scott, 1990
- × Convenção sobre a Cooperação para a Protecção e o Aproveitamento Sustentável das Bacias Hidrográficas Luso-Espanholas, a 30 de Novembro de 1998 - <http://www.gddc.pt/siii/docs/rar66-1999.pdf>
- × COSTA, J.B. “Caracterização e Constituição do Solo. Fundação Calouste Gulbenkian...
- × Cunha & Fernandes, 1980
- × CRUZ, C.S. Panorama do Coberto Vegetal Natural em Portugal (não editado)
- × Diário da República online (<http://www.dre.pt>) – legislação diversa.
- × EPE (Estradas de Portugal, EPE), 2000, Plano Rodoviário Nacional *in* [www.estradasdeportugal.pt](http://www.estradasdeportugal.pt)
- × EXPLOSA, S. A. (1994). “Manual de Explosivos e suas aplicações”. SPEL, S. A. p. 134.
- × 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.
- × Goldman (1948).
- × <http://snirh.inag.pt>
- × <http://viajar.clix.pt>
- × <http://www.cm-pontedelima.pt/>
- × <http://www.dgotdu.pt>
- × <http://www.estradasdeportugal.pt>
- × <http://www.apambiente.pt>
- × <http://www.icn.pt>
- × <http://www.ineti.pt>
- × <http://www.inag.pt>
- × <http://www.ine.pt>
- × <http://www.insaar.pt>
- × <http://www.ippar.pt>
- × <http://www.meteo.pt>
- × <http://www.viamichelin.com>
- × INETI – Bases de dados online
- × Instituto do Ambiente, “Procedimentos Específicos de Medição de Ruído Ambiente”
- × Instituto do Ambiente, “Directrizes para a Avaliação de Ruído de Actividades Permanentes (Fontes Fixas)”
- × Instituto Geográfico do Exército, 1998, “Carta Militar de Portugal” – folha n.º 328.
- × Instituto Geológico y Minero de España, 1988 “Programa Nacional de Estudios Geoambientales Aplicados a la Minería”, Serie: Geología Ambiental, Madrid.
- × INMG (Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica), “Normais Climatológicas – Estação de Santarém e Barcelos (1951-1980)”, Lisboa.
- × 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 sollicitações 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.
- × Partidário, M.R (1999) *Introdução ao Ordenamento do Território*, 1ª Edição, Abril de 1999, Universidade Aberta, Lisboa.
- × Petts & Eduljee; 1994, “Environmental Impact Assessment for Waste Treatment and Disposal Facilities”, John Wiley & sons, England.
- × PNAPRI – Guia Técnico do Sector da Pedra Natural, Fevereiro de 2001
- × SNPRCN (Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza), 1990, “Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal”, “Vol. I – Mamíferos, Aves, Répteis e Anfíbios”, Lisboa.
- × Sousa, E. C., 1994, “Classificação dos Solos” – Apontamentos de Pedologia II. Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.
- × Universidad de Oviedo, 1992, “Curso de Impacto Ambiental y Restoration en Minería a Cielo Aberto”, Departamento de Explotation y Prospeccion de Minas. COMETT, Oviedo.
- × Vários, 2000, “Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Lima” – INAG.
- × White *et al.*, 1993