



**INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE VIANA DO CASTELO**

Sofia Isabel de Carvalho Gonçalves

**CONTRIBUTO PARA O PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DO  
NÚCLEO DE PEDREIRAS DAS PEDRAS FINAS**

**Dissertação de Mestrado**  
Mestrado em Gestão Ambiental e Ordenamento do Território

Novembro de 2014



**INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE VIANA DO CASTELO**

Sofia Isabel de Carvalho Gonçalves

**CONTRIBUTO PARA O PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DO  
NÚCLEO DE PEDREIRAS DAS PEDRAS FINAS**

**Dissertação de Mestrado**  
Mestrado em Gestão Ambiental e Ordenamento do Território

**Trabalho efetuado sob a orientação de**  
Professora Doutora Ana Cristina Pontes de Barros Rodrigues

**Co-orientação de**  
Professora Doutora Ana Isabel Oliveira Faria Ferraz  
Arquiteta Paisagista Maria Gabriela Martins Dias

Novembro de 2014

As doutrinas expressas neste  
trabalho são da exclusiva  
responsabilidade do autor

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado com o apoio de várias pessoas, algumas das quais merecem especial destaque e a quem quero expressar o meu mais sincero obrigada.

Um agradecimento especial à minha orientadora Professora Doutora Ana Cristina Rodrigues, por toda a disponibilidade, preocupação e apoio na realização desta Dissertação, e cujo acompanhamento foi fundamental para a sua conclusão.

Gostava, de agradecer também à Professora Doutora Ana Isabel Ferraz e à Arquiteta Paisagista Maria Gabriela Dias, pelos ensinamentos que me transmitiram ao longo dos anos e pela disponibilidade e apoio/co-orientação.

Ao Gabinete de Sistemas de Informação Geográfica da Escola Superior Agrária, em especial ao Engenheiro Joaquim Alonso e à Engenheira Sónia Santos, pela gentileza na cedência de informação de base para o município de Ponte de Lima.

Aos meus pais, Rogério Gonçalves e Fernanda Carvalho, agradeço por todo o carinho, compreensão e preocupação. Pelo constante apoio e paciência demonstrada ao longo dos anos.

À minha irmã, Cláudia Gonçalves, por todo o incentivo que me deu, apesar da distância esteve sempre presente.

Ao meu namorado, Ismael Correia, pela compreensão em momentos menos bons, pelo carinho e preocupação. Por todo o apoio e disponibilidade que sempre me transmitiu para me acompanhar nas visitas ao local.

À minha restante família e amigos. A todos, o meu muito OBRIGADA.

## RESUMO

A indústria extrativa é uma das atividades que mais contribui para a economia do concelho de Ponte de Lima e que assegura um número significativo de postos de trabalho. Contudo, o aproveitamento dos recursos é atualmente pouco sustentado e organizado, o que poderá colocar em causa a continuidade, a curto prazo, das atividades de extração e transformação.

Tem-se vindo a notar uma preocupação crescente, por parte das empresas, em adotar ações de sustentabilidade, para promover a proteção do ambiente e melhorar a qualidade de vida da população.

Neste sentido, para que as empresas atinjam a ecoeficiência e adquiram benefícios económicos e ambientais, é fundamental possuírem um Sistema de Gestão Ambiental estruturado e integrado, como forma de assegurar a melhoria contínua do desempenho ambiental das organizações. Neste contexto, destaca-se o referencial normativo ISO 14001, que define os requisitos e linhas de orientação para a implementação de Sistemas de Gestão Ambiental, designadamente ao nível do diagnóstico inicial, identificação e avaliação de aspetos e impactes ambientais, identificação de requisitos legais e sua aplicabilidade aos aspetos ambientais, definição de objetivos, metas e programa de gestão ambiental. Desta forma, o planeamento da gestão ambiental, de acordo com a ISO 14001, constitui-se como uma forma de assegurar o controlo dos aspetos ambientais e a conformidade legal, fatores determinantes para a qualidade de vida e sustentabilidade da indústria extrativa.

A presente dissertação teve por enquadramento o projeto Granito das Pedras Finas de Ponte de Lima: Afirmação da marca em novos produtos e novos mercados (Programas de Valorização Económica de Recursos Endógenos EEC PROVERE Minho IN – Projetos Âncora, 2013-2015), em particular a Ação 3 - Promoção da gestão ambiental e paisagística integrada das pedreiras das Pedras Finas de Ponte de Lima.

O objetivo principal do trabalho consistiu na elaboração de uma proposta para o Plano de Gestão Ambiental do Núcleo de Pedreiras das Pedras Finas (abaixo designado abreviadamente por NPPF) que se localiza nas freguesias de Arcozelo e Moreira do Lima, município de Ponte de Lima.

As etapas metodológicas basearam-se na realização do diagnóstico ambiental do NPPF, na identificação e avaliação dos aspetos ambientais e respetivos impactes causados pela indústria extrativa, na identificação dos requisitos legais aplicáveis e na proposta de medidas de requalificação e de mitigação de impactes ambientais negativos.

Com base na informação recolhida, foram propostas medidas de minimização de impactes ambientais negativos e de promoção da sustentabilidade da atividade de exploração de pedra, consubstanciadas numa proposta de Plano de Gestão Ambiental para o NPPF.

**Palavras-Chave** – *Pedreira; Paisagem; Impacte ambiental; Recurso natural; Sustentabilidade.*

## ABSTRACT

The mining industry is one of the activities that contribute to the promotion of the economy of Ponte de Lima municipality, being responsible for a significant number of jobs.

It has come to notice a growing concern on the part of enterprises, to adopt sustainability initiatives to promote environmental protection and improve the quality of life of the population. In this sense, for companies to achieve eco-efficiency and acquire economic and environmental benefits, it is essential that they have a structured and integrated environmental management system.

The aim of the present work was to design the framework for the development of a proposal for the Environmental Management Plan of Quarries Center of Pedras Finas (NPPF), located in Arcozelo and Moreira do Lima, Ponte de Lima.

The methodological steps were based on the environmental assessment of the area, concerning all the activities, the identification and evaluation of environmental aspects and impacts, identification of applicable legal requirements and the development of a proposal including conversion measures and mitigation of negative environmental impacts.

**Keywords** - *Quarry; Landscape; Environmental impact; Natural resource; Sustainability.*

## ÍNDICE

ÍNDICE .....	i
LISTA DE ABERVIATURAS .....	iii
LISTA DE QUADROS.....	v
LISTA DE FIGURAS .....	vii
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Enquadramento e Objetivos .....	1
1.2. Estrutura da Dissertação .....	2
2. A INDÚSTRIA EXTRATIVA .....	3
2.1. Exploração a céu aberto.....	4
2.1.1. Métodos de desmonte a céu aberto .....	4
2.1.2. Vantagens da exploração a céu aberto .....	6
2.1.3. Inconvenientes da exploração a céu aberto .....	7
2.1.4. Caracterização da exploração de rocha ornamental .....	8
2.1.4.1. Extração.....	8
2.1.4.2. Transformação .....	10
2.1.4.3. Diagrama do processo produtivo .....	12
2.1.5. Importância socioeconómica da Indústria Extrativa em Portugal.....	13
3. A GESTÃO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA EXTRATIVA .....	18
3.1. Sistemas de Gestão Ambiental.....	18
3.1.1. Referencial Normativo para a Certificação .....	19
3.1.1.1. Norma ISO 14001:2012 e EMAS III.....	19
3.2. Medidas de Gestão Ambiental em Pedreiras .....	22
3.2.1. Plano de Pedreira .....	22
3.2.2. Minimização de Impactes Ambientais e Melhores Técnicas Disponíveis.....	23
4. METODOLOGIA .....	29
4.1. Apresentação da área .....	29
4.2. Materiais e Métodos .....	31
5. PROPOSTA DE PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL.....	33
5.1. Caracterização da situação de referência.....	33
5.1.1. Caracterização Biofísica.....	33
5.1.1.1. Clima e Fisiografia.....	33
5.1.1.2. Litologia, Solos e Aptidão da Terra.....	35
5.1.1.3. Ocupação do Solo.....	39
5.1.1.4. Paisagem .....	39



5.1.1.5. Biodiversidade.....	41
5.1.1.6. Recursos Hídricos .....	43
5.1.1.7. Resíduos.....	48
5.1.1.8. Ruído e Vibrações.....	51
5.1.1.9. Qualidade do ar: Poeiras.....	54
5.1.1.10.Energia.....	56
5.1.2.Caracterização socioeconómica.....	57
5.1.2.1. População Residente e Densidade Populacional .....	57
5.1.2.2. Estrutura Etária da População.....	57
5.1.2.3. Estrutura da população ativa .....	59
5.2. Identificação de aspetos ambientais e respetivos impactes .....	61
5.2.1.Diagnóstico do impacte das pedreiras na qualidade de vida e na paisagem .....	63
5.3. Identificação de requisitos legais e determinação da sua aplicabilidade aos aspetos ambientais .....	65
5.3.1.Condicionantes legais .....	65
5.3.2.Outros requisitos legais.....	79
5.4. Proposta de Medidas a Implementar .....	80
5.4.1.Solo.....	80
5.4.2.Recursos Hídricos.....	82
5.4.3.Paisagem.....	83
5.4.4.Biodiversidade .....	84
5.4.5.Qualidade do Ar .....	85
5.4.6.Ruído e vibrações .....	86
5.4.7.Resíduos.....	86
5.4.8.Águas Residuais .....	88
5.4.9.Saúde e Segurança no trabalho.....	88
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	89
7. BIBLIOGRAFIA .....	91
ANEXOS	
Anexo I – Informação de base	
Anexo II – Requisitos Legais Aplicáveis	
Anexo III - Inquérito realizado à população residente	
Anexo IV - Ficha de Registo realizada aos visitantes da Vila de Ponte de Lima	

## LISTA DE ABERVIATURAS

AEP	Associação Empresarial de Portugal
AFN	Autoridade Florestal Nacional
ANIET	Associação Nacional de Indústria Extrativa e Transformadora
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
APCER	Associação Portuguesa para a Certificação
ARH	Administração de Região Hidrográfica
CAE	Classificação das Atividades Económicas
CEVALOR	Centro Tecnológico de Pedra Natural em Portugal
CMPL	Câmara Municipal de Ponte de Lima
DGEG	Direção Geral da Energia e Geologia
DGOTDU	Direção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano
DGRF	Direção-Geral dos Recursos Florestais
DGT	Direção Geral do Território
DL	Decreto-Lei
DPH	Domínio Público Hídrico
DRAEDM	Direção Regional de Agricultura de Entre Douro e Minho
DRE	Direção Regional da Energia
EC	Comissão Europeia
EMAS	Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria
GAR	Guia de Acompanhamento de Resíduos
GEE	Gases Efeito de Estufa
ICNF	Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas
IGM	Instituto Geológico Mineiro
IGP	Instituto Geográfico Português
INAG	Instituto Nacional da Água
INE	Instituto Nacional de Estatística
INETI	Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação
IPMA	Instituto Português do Mar e da Atmosfera
IPVC	Instituto Politécnico de Viana do Castelo
ISO	International Organization for Standardization
LER	Lista Europeia de Resíduos
LNEG	Laboratório Nacional de Energia e Geologia
MAOTDR	Ministério do Ambiente, do Ordenamento Território e Desenvolvimento Regional.

MIE	Ministério da Indústria e da Energia
MO	Matéria Orgânica
MTD	Melhores Técnicas Disponíveis
NP	Norma Portuguesa
NPPF	Núcleo de Pedreiras das Pedras Finas
PARP	Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística
PDM	Plano Diretor Municipal
PDCA	Ciclo Melhoria Contínua (Plan; Do; Check; Act).
PGA	Plano de Gestão Ambiental
PGBH	Plano de Gestão de Bacias Hidrográficas
PGR	Plano de Gestão de Resíduos
PIER	Plano de Intervenção em Espaço Rural
PNAPRI	Plano Nacional de Prevenção de Resíduos Industriais
RCAAP	Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal
REN	Reserva Ecológica Nacional
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SNIRH	Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos
VLE	Valor Limite de Emissão

## **SIMBOLOGIA**

dB	Decibel
LAeq	Nível de Pressão Sonora Equivalente
Ln	Indicador de Ruído noturno
Lden	Indicador de Ruído diurno - entardecer - noturno

## LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Número de estabelecimentos em atividade e pessoal ao serviço.....	14
Quadro 2.2 – Produção de rochas ornamentais.....	14
Quadro 2.3 – Produção de Pedreiras por Distrito, região Norte.....	15
Quadro 2.4 – Exportações no período janeiro a junho de 2013.....	17
Quadro 3.1 - Medidas de minimização/recuperação implementadas pela Pedreira “Granitos Irmãos Leite e Oliveira” (Borba, 2006).....	24
Quadro 3.2 - Medidas de minimização/recuperação implementadas pela Pedreira “Granitos Irmãos Leite e Oliveira” (cont.).....	25
Quadro 3.3 - Medidas de minimização/recuperação implementadas pela Pedreira da “Areia da Bendada” (Baião, 2011).....	25
Quadro 3.4 - Medidas de minimização/recuperação implementadas pela Pedreira da “Areia da Bendada” (cont.).....	26
Quadro 3.5 - Medidas de minimização/recuperação implementadas pela Pedreira de Gouvães (PORCESL, 2011).....	27
Quadro 3.6 - Medidas de minimização/recuperação implementadas pela Pedreira de Gouvães (cont.).....	28
Quadro 3.7 - Medidas de minimização/recuperação implementadas pela Pedreira “Moka-Creme” (RUIPEDRA, 2011).....	28
Quadro 4.1 – Empresas presentes ao NPPF e respetivas áreas (CMPL, 2014).....	30
Quadro 5.1 - Caracterização das zonas climáticas homogéneas.....	34
Quadro 5.2 - Espécies florísticas existentes no local.....	42
Quadro 5.2 - Síntese dos resultados de caracterização das águas superficiais.....	45
Quadro 5.4 - Síntese dos resultados de caraterização das águas subterrâneas.....	47
Quadro 5.5 - Síntese dos resultados de caraterização das águas residuais.....	48
Quadro 5.6 - Resíduos resultantes da atividade extrativa e transformadora com base no código LER.....	50
Quadro 5.7 - Outros resíduos resultantes da atividade transformadora com base no código LER.....	51
Quadro 5.8 - Avaliação do critério de incomodidade.....	53
Quadro 5.9 – Valores limite de exposição a ruído (artigo 11º do Regulamento Geral do Ruído).....	53
Quadro 5.10 - Avaliação do critério de exposição máxima.....	53
Quadro 5.11 – Relação de cores com classes de níveis sonoros.....	54

Quadro 5.12 - Evolução da população residente no concelho de Ponte de Lima e nas freguesias de Arcozelo e Moreira do Lima. ....	57
Quadro 5.13 - Evolução da população residente por grupo etário no concelho de Ponte de Lima e nas freguesias de Arcozelo e Moreira do Lima.....	58
Quadro 5.14 – População ativa no concelho de Ponte de Lima e nas freguesias de Arcozelo e Moreira do Lima. ....	59
Quadro 5.15 - Taxa de desemprego no concelho de Ponte de Lima e nas freguesias de Arcozelo e Moreira do Lima. ....	60
Quadro 5.16 – População empregada na freguesia de Arcozelo por profissão.....	60
Quadro 5.17 – Aspectos ambientais, impactes e indicadores. ....	61
Quadro 5.18 – Aspectos ambientais, impactes e indicadores (cont.). ....	62
Quadro 5.19 - Zonas de Defesa.....	75
Quadro 5.20 - Requisitos legais aplicáveis aos aspetos ambientais. ....	79

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – a) Corte de uma frente de desmonte num único degrau; b) Corte de uma frente de desmonte em múltiplos degraus (Couto, 1990).....	4
Figura 2.2 – Fases de exploração de uma pedreira de rocha ornamental (1: Corte primário para desabamento de fatias maiores; 2:esquartejamento em corte secundário; 3: vias de transporte de blocos) (Oliveira, 2006).....	8
Figura 2.3 – Pormenor da operação de derrube de uma fatia (IGM, 1999).....	9
Figura 2.4 – Técnicas de desmonte (ASSIMAGRA, 2001).....	9
Figura 2.5 – Granito serrado em forma de paralelepípedo.....	10
Figura 2.6 – Diagrama do processo do subsetor da rocha ornamental (adaptado de PNAPRI,2001).....	12
Figura 2.7 - Distribuição do CAE por subsetor (adaptado de Figueiredo <i>et al</i> , 2001).....	13
Figura 2.8 – Região Norte (IGM, 2000).....	15
Figura 2.9 – Granito de valor comercial, existente no concelho de Ponte de Lima.....	16
Figura 2.10 – Comércio internacional - estrutura do valor das saídas (DGEG,2012).....	16
Figura 3.1 – Ciclo PDCA ou ciclo de Deming (Gonçalves,2012).....	19
Figura 3.2 - Requisitos da norma ISO 14 001:2012.....	20
Figura 3.3 – Elementos de apoio a organizações na melhoria do desempenho ambiental (EC,2014).....	21
Figura 4.1 – Limite do Núcleo de Pedreiras das Pedras Finas (PDM, 2011).....	29
Figura 4.2 – Concessões integradas no Plano (CMPL, 2014).....	31
Figura 5.1 – Distribuição das Zonas Climáticas Homogéneas para o NPPF.....	34
Figura 5.2 – Distribuição das classes litológicas nas freguesias a que pertence o NPPF ([a]aluviões recentes; [g] granitos e rochas afins; [t] sedimentos detríticos não consolidados; [x] xistos diversos e rochas afins).....	35
Figura 5.3 – Distribuição dos principais grupos de solo nas freguesias a que pertence o NPPF.....	36
Figura 5.4 - Distribuição das classes de Aptidão agrícola.....	37
Figura 5.5 – Distribuição das classes de Aptidão Florestal.....	37
Figura 5.6 – Solos modificados pela atividade extrativa do NPPF.....	38
Figura 5.7 – Taludes instáveis que podem colocar em causa pessoas e bens (risco de erosão).....	38
Figura 5.8 – Distribuição da Ocupação do solo (2006) das freguesias às quais pertence o NPPF, no concelho de Ponte de Lima.....	39
Figura 5.9 – Vista para a área de exploração intensiva do Núcleo de Pedreiras das Pedras Finas.....	40

Figura 5.10 – Vista da paisagem no Monte das Pedras Finas (novo Panorama, 2014). ..	40
Figura 5.11 – Espécies autóctones presentes do NPPF. ....	41
Figura 5.12 – Espécies invasoras presentes no NPPF (a. <i>Acacia longifolia</i> ; b. <i>Acacia dealbata</i> ; c. <i>Acacia melanoxylon</i> ).....	42
Figura 5.13 – Rede hidrográfica presente no Núcleo de Pedreiras das Pedras Finas.....	43
Figura 5.14 – Lagoa artificial do NPPF.....	44
Figura 5.15 – Locais de recolha de amostras de águas superficiais. ....	44
Figura 5.16 – Identificação dos pontos de amostragem de água subterrânea.....	46
Figura 5.17 – Identificação dos pontos de amostragem de águas residuais. ....	47
Figura 5.18 – Escombros depositados nos locais de extração.....	49
Figura 5.19 – Operações de corte de pedra natural com recurso a água.....	49
Figura 5.20 – Resíduos metálicos presentes no NPPF. ....	50
Figura 5.21 – Unidade de Britagem móvel (a) e Unidade de Britagem fixa (b) presente no NPPF.....	52
Figura 5.22 – Locais de análise dos valores limite de exposição. ....	52
Figura 5.23 – Mapa de Indicador de Ruído Noturno e Indicador de Ruído diurno-entardecer-noturno. ....	54
Figura 5.24 – Local de análise de qualidade do ar.....	55
Figura 5.25 – Avaliação dos níveis de partículas em suspensão. ....	56
Figura 5.26 – Evolução da população da freguesia de Arcozelo por grupo etário (INE, Censos 2001/2011). ....	58
Figura 5.27 – Estrutura etária da população para a freguesia de Arcozelo, por sexo (INE, 2011). ....	59
Figura 5.28 – Nível de afetação da qualidade de vida em função da proximidade às pedreiras.....	63
Figura 5.29 – Impactes mais sentidos pelos residentes. ....	64
Figura 5.30 - Planta de Ordenamento, extrato correspondente ao NPPF (PDM, 2012). ..	66
Figura 5.31 - Planta de Condicionantes, extrato correspondente ao NPPF (PDM, 2012).	67
Figura 5.32 – Metodologia preconizada para a lavra/recuperação (Visa – Consultores, 2007). ....	80
Figura 5.33 – Representação esquemática do armazenamento em pargas (Baião, 2011). ....	81

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Enquadramento e Objetivos

O aproveitamento dos minerais por parte do Homem vem de longa data, para os mais diversos fins. A própria divisão histórica das idades: da pedra, do cobre, do bronze, do ferro e do aço, são testemunho deste facto. O processo de descoberta dos minerais por parte do Homem inicia-se com a recolha e transformação em artefactos com rocha da superfície. Só mais tarde recorreram a escavações mais ou menos profundas, o que levou a que optassem por procedimentos, como explorações a céu aberto ou subterrâneas.

Os recursos minerais e a indústria extrativa devem articular-se com procedimentos de gestão dos recursos, de ordenamento do território e de desenvolvimento sustentável. Atualmente, o sucesso da indústria extrativa depende da escolha correta do método de exploração e das boas práticas que são aplicadas ao longo de todo o processo, uma vez que as questões de proteção do meio ambiente constituem uma preocupação crescente da sociedade e comunidades.

Hoje, assiste-se a uma crescente consciencialização sobre a problemática ambiental, pelo que se tem verificado uma evolução simultânea ao nível do quadro legal e normativo que procura salvaguardar a qualidade ambiental. Neste contexto, destaca-se a Norma ISO 14 001:2012, Sistemas de Gestão Ambiental, a qual foi determinante para a elaboração da presente dissertação.

A presente dissertação teve por enquadramento o projeto Granito das Pedras Finas de Ponte de Lima: Afirmação da marca em novos produtos e novos mercados (Programas de Valorização Económica de Recursos Endógenos EEC PROVERE Minho IN – Projetos Âncora, 2013-2015), em particular a Ação 3 - Promoção da gestão ambiental e paisagística integrada das pedreiras das Pedras Finas de Ponte de Lima. O objetivo principal do trabalho consistiu na elaboração de uma proposta para o Plano de Gestão Ambiental do Núcleo de Pedreiras das Pedras Finas (abaixo designado abreviadamente por NPPF) que se localiza nas freguesias de Arcozelo e Moreira do Lima, município de Ponte de Lima. Para a consecução deste objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos: i) realização do diagnóstico ambiental do NPPF, ii) identificação e avaliação dos aspetos ambientais e respetivos impactes causados pela indústria extrativa e iii) proposta de medidas de requalificação e de mitigação de impactes ambientais negativos.



## **1.2. Estrutura da Dissertação**

A presente dissertação encontra-se organizada em sete capítulos. Após o capítulo introdutório (Capítulo 1), segue-se o Capítulo 2 que apresenta uma revisão bibliográfica focada na importância socioeconómica da indústria extrativa, métodos de extração e transformação primária e secundária, bem como pressupostos relacionados com os impactos ambientais. Deu-se especial atenção aos aspetos associados à exploração a céu aberto, por ser este o contexto em que é desenvolvida a atividade de extração do NPPF.

O Capítulo 3 trata da gestão ambiental na indústria extrativa, onde se abordam os Sistemas de Gestão Ambiental e o referencial normativo para a sua implementação e certificação. Apresenta-se ainda, o resultado da análise das medidas de gestão ambiental adotadas em vários casos de estudo.

O Capítulo 4 apresenta a metodologia adotada, efetuando ainda o enquadramento da área de estudo, quais os seus limites e as empresas que constituem o Núcleo de Pedreiras das Pedras Finas.

A proposta para o Plano de Gestão Ambiental é apresentada no Capítulo 5, iniciando-se pela caracterização da situação de referência do NPPF, relativamente aos principais descritores ambientais e socioeconómicos, a identificação e avaliação dos aspetos ambientais e respetivos impactos, bem como a identificação dos requisitos legais aplicáveis ao setor. Com base neste quadro, é apresentada uma proposta de plano de gestão ambiental para o NPPF.

Por fim, são apresentadas as considerações finais e as referências bibliográficas e os anexos com informação relevante para o desenvolvimento do presente trabalho.

## 2. A INDÚSTRIA EXTRATIVA

A indústria extrativa é uma atividade de exploração que abrange o reconhecimento, a preparação e a extração do minério bruto do solo, bem como o tratamento e a sua respetiva transformação.

Neste sentido, torna-se importante identificar e descrever os principais métodos de exploração existentes (IGM, 1999):

- a) subterrânea - quando as escavações realizadas não estão em contato com o ar livre, encontrando-se rodeada pelos terrenos do subsolo.
- b) a céu aberto – quando as escavações estão em contato com o ar livre (pedreiras e minas a céu aberto).
- c) a partir de perfuração – quando o jazigo é explorado sem necessidade de se abandonar a superfície (a partir de sondagens, como é o caso do petróleo, sal gema, etc.).
- d) hidráulica – consiste em utilizar a força hidráulica (normalmente água) para o desmonte do minério (pode ser tanto subterrânea como a céu aberto).

Uma vez descritos os métodos de exploração, torna-se necessário compreender os princípios fundamentais da exploração mineira, que segundo IGM (1999) são os seguintes:

- a) segurança – os trabalhadores deverão sentir-se em boas condições de segurança, de modo a efetuarem as atividades de forma adequada;
- b) economia – só se deve proceder à exploração de um jazigo se esta for rentável, ou seja, é necessário ter especial atenção a todos os fatores suscetíveis de abaixamento do preço de custo do produto extraído;
- c) bom aproveitamento do jazigo – este princípio é fundamental, uma vez que a riqueza mineral não se regenera, sendo por isso caracterizada pelo esgotamento progressivo do seu produto;
- d) proteção ambiental - é necessário preservar o meio ambiente que nos rodeia de forma sustentável. Para isso, o plano de lavra deverá adotar medidas e sistemas de proteção do ambiente, bem como o plano ambiental e de recuperação paisagística.

Considerando o contexto em que se desenvolve a atividade extrativa no NPPF, optou-se por focar sobretudo os capítulos que se seguem na exploração a céu aberto.

## 2.1. Exploração a céu aberto

As indústrias extrativas a céu aberto, como já foi referido anteriormente, estão em contacto com o ar livre originando uma série de problemas significativos, quer de natureza paisagística, quer pedológica, o que conduz à destruição das camadas superficiais do solo fértil, afetando a paisagem natural.

A exploração propriamente dita acontece desejavelmente após um trabalho de prospeção e pesquisa. Tanto a prospeção e pesquisa, como a extração em si, assim como a transformação têm de ser corretamente desenvolvidas sob pena de não se acautelarem os impactes no ambiente e na paisagem. Os tópicos que se seguem procuram descrever as operações associadas a esta exploração.

### 2.1.1. Métodos de desmonte a céu aberto

A exploração a céu aberto pode ser efetuada por degraus direitos ou por arranque de pequenas/grandes massas. Contudo, os degraus direitos são conduzidos num único degrau e, como com o passar do tempo se tem vindo a ganhar terreno de exploração, são os degraus múltiplos o mais frequente. Pode dizer-se assim que a frente de desmonte pode ser conduzida por um único degrau ou por degraus múltiplos (Couto, 1990). A figura 2.1 apresenta um corte de uma frente de desmonte num único degrau e em múltiplos degraus.

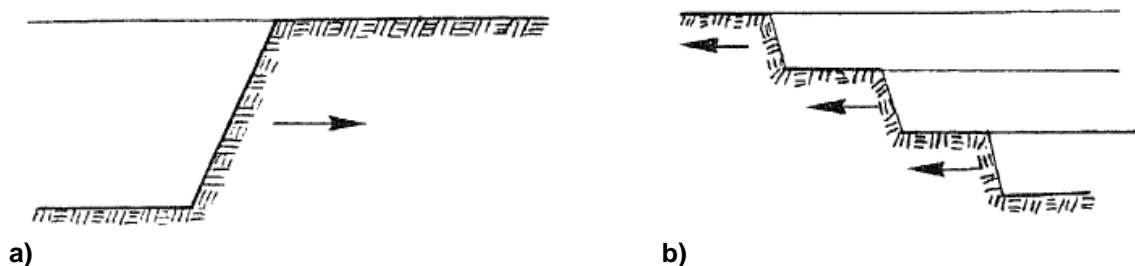


Figura 2.1 – a) Corte de uma frente de desmonte num único degrau; b) Corte de uma frente de desmonte em múltiplos degraus (Couto, 1990).

As dimensões que cada degrau deverá ter, vão depender das características do terreno, da seletividade exigida e também do valor comercial da pedra. Assim, de um modo geral, quanto maior for a seletividade exigida e o valor comercial do produto a explorar, menor deverá ser a altura do degrau (Couto, 1990).

Operar em degraus de elevadas alturas pode originar alguns inconvenientes, como por exemplo, insegurança devido à maior probabilidade de queda de blocos ou pedras, podendo atingir operários e/ou equipamentos, que por sua vez, provocam perturbações no ritmo de extração devido a obstruções nas vias de transporte.

Relativamente à largura dos degraus e como os camiões são os principais transportes, são necessárias larguras relativamente maiores, de modo a permitir o tráfego de camiões em simultâneo e também a realização de manobras de posicionamento para a carga. Neste sentido, deve garantir-se a realização de manobras em segurança, tendo em conta as seguintes condições (IGM, 1999):

- a) a altura dos degraus não deve ultrapassar os 10 m, embora a sua configuração final após iniciados os trabalhos de recuperação paisagística possa atingir os 15 m;
- b) na base de cada degrau deve existir um patamar, com, pelo menos, 2 m de largura, para permitir, a execução dos trabalhos em segurança. Na sua configuração final esta largura não pode ser inferior a 3 m, tendo em vista os trabalhos de recuperação;
- c) os trabalhos de arranque num degrau só devem ser retomados depois de retirados os escombros provenientes do arranque anterior, de forma a deixar limpos os pisos que os servem.

Segundo o mesmo autor e de acordo com a legislação em vigor, a exploração a céu aberto, sendo feita, na sua grande maioria, por degraus, é necessário a existência de um plano de trabalhos contendo os seguintes elementos:

- a) altura das frentes de desmonte e largura das bases dos degraus;
- b) diagramas de fogo, caso existam (otimização de utilização de explosivos, com o objetivo de reduzir as vibrações);
- c) situação das máquinas de desmonte em relação à frente e as condições da sua deslocação;
- d) condições de circulação das máquinas de carregamento, perfuração e transporte;
- e) condições dos trabalhadores;
- f) configuração da escavação durante os trabalhos, devendo-se ter em conta a estabilidade das frentes e taludes;
- g) local de deposição de escombros e terras de cobertura, área e forma a ocupar.

Posto isto, pode dizer-se que o método de desmonte é definido como o conjunto de processos e operações necessárias à extração da substância útil da frente de trabalho.

### 2.1.2. Vantagens da exploração a céu aberto

As vantagens da lavra a céu aberto podem ser as seguintes (Couto, 1990):

- a) Possibilidade de melhores aproveitamentos e conhecimento do jazigo - as lavras a céu aberto atingem recuperações dos jazigos que permitem trabalhar com valores na ordem dos 80 a 100%, enquanto as explorações subterrâneas, por exemplo, só muito raramente conseguem valores na ordem dos 50 a 80%, concluindo-se assim que a lavra a céu aberto conduz a um melhor aproveitamento.  
  
O conhecimento do jazigo é um fator muito importante na fase inicial de uma atividade de exploração, sendo por isso necessário conhecer os principais dados, uma vez que neste tipo de lavra é exigido o melhor reconhecimento do jazigo, para ser justificável o afluxo de capital logo no início da exploração.
- b) Eliminação ou simplificação de certas operações - neste tipo de lavra, não existem preocupações em ter de realizar operações de suporte de teto, como nas explorações subterrâneas, o que não significa que não tenham de ser tomadas outras medidas para, por exemplo, a estabilidade do talude. Outra das vantagens é o facto de não ser necessário ventilação e iluminação individual para a realização das atividades, pois os operadores trabalham num ambiente psicológico e físico adaptado para eles, não havendo assim custos acrescidos.
- c) Ambiente físico de trabalho - apresentam por norma, boas condições de trabalho, principalmente a nível psicológico e social, sendo por isso, a exploração que mais disponibilidade de operários apresenta pelo facto de utilizarem equipamentos equivalentes a outras atividades de construção civil, obras públicas, transportes, etc.
- d) Tempo de entrada em exploração - o tempo de entrada em exploração de lavras a céu aberto é muito reduzido, uma vez que, na preparação do jazigo para a fase produtiva podem usar meios mecânicos potentes sem limitações de obstáculos.
- e) Flexibilidade relativamente às flutuações dos mercados - uma das características das explorações a céu aberto é o alto risco financeiro, pois sempre que as variações das cotações o impuserem, é necessário ajustar algumas atividades, como, o corte, o nível das extrações a realizar, entre outras, de modo a equilibrar a gestão da exploração. Tanto nos casos em que se impuser o aumento, como naqueles em que se impuser a diminuição das extrações a realizar, este tipo de exploração tem uma maior facilidade perante as decisões a tomar, diminuindo assim os riscos financeiros. Assim, sempre que for necessário o aumento da

extração, basta a admissão de operários ou a criação imediata de uma nova frente de extração, no caso de redução ou do encerramento da exploração, é possível desviar a mão-de-obra para trabalhos de construção civil ou obras públicas, não constituindo um problema social grave.

Neste sentido, é de notar que esta exploração tem maior flexibilidade e rapidez de resposta às oscilações dos mercados, quer nos períodos de expansão que nos de recessão, conferindo-lhes menores riscos financeiros.

### **2.1.3. Inconvenientes da exploração a céu aberto**

Embora sejam numerosas e muito importantes as vantagens deste método de exploração, não significa que não possua também alguns inconvenientes (Couto, 1990). Como mais evidentes, podem ser citados os seguintes:

- a) Profundidade limitada da exploração – é sem dúvida o maior inconveniente pois existe um limite de explorabilidade a não ultrapassar, ou pelo facto da rendibilidade se tornar inferior à que se poderá obter com outro tipo de exploração (exemplo subterrânea) ou porque se torna complicado manter a estabilidade dos taludes.
- b) Destruição da superfície topográfica natural do terreno objeto de exploração – Esta destruição colide com o ambiente natural que se pretende manter. O estabelecimento deste tipo de explorações tem aumentado, e por consequência aumentam as áreas afetadas sem posterior recuperação.
- c) Processamento e trabalhos sujeitos às variações climáticas - As condições meteorológicas são um grande inconveniente, pois podem fazer com que o rendimento diminua durante certos períodos de tempo. Também a água das chuvas pode ter influência no rendimento dos equipamentos de desmonte e de transporte.
- d) Exigência de investimentos mais elevados e rápidos na aquisição de equipamentos - As lavras a céu aberto tem uma entrada rápida na atividade de exploração, o que exige de imediato a aquisição de todos os equipamentos e por consequência a disponibilidade do valor total do investimento.

## 2.1.4. Caracterização da exploração de rocha ornamental

Neste capítulo são descritos os processos de extração e transformação de rocha ornamental.

### 2.1.4.1. Extração

O setor da rocha ornamental é constituído essencialmente pelo mármore e pelo granito, originando normalmente três tipos de produtos, o bloco (extraído dos recursos geológicos), a chapa serrada (bloco cortado) e por fim o produto em obra, ou seja, o produto depois de transformado (chapa cortada, polida e embalada).

O desmonte dos blocos é programado e definido mediante as características do maciço, as produções requeridas, bem como os equipamentos disponíveis para a operação. A exploração de um bloco necessita de seis fases fundamentais, são elas:

- a) a furação;
- b) o corte;
- c) o derrube;
- d) o esquartejamento;
- e) a extração;
- f) o acabamento.

Numa primeira fase, efetua-se a operação de furação para determinar a dimensão do bloco a desmontar, seguindo-se a introdução do fio diamantado com vista à realização do corte. Depois, procede-se ao corte do bloco em fatias que definem o maior bloco transportável, seguindo-se a operação de esquartejamento em corte secundário (IGM, 1999). Esta última fase permite um maior aproveitamento do produto, uma vez que este pode apresentar dimensões e formas muito variadas. A figura 2.2 apresenta três fases de funcionamento na exploração de rocha ornamental.



Figura 2.2 – Fases de exploração de uma pedreira de rocha ornamental (1: Corte primário para desdobramento de fatias maiores; 2:esquartejamento em corte secundário; 3: vias de transporte de blocos) (Oliveira, 2006).

Como se pode observar pela figura 2.2, é colocada uma “cama” na base de derrube das fatias cortadas. Este cuidado funciona como amortecedor do impacto na queda da fatia derrubada, minimizando a quantidade de fraturas induzidas pelo choque, mantendo assim o padrão estético, a sanidade do produto e facilitando também a operação de esartejamento secundário. Este amortecedor pode ser construído com terra, fragmentos de rochas ou pneus velhos (IGM, 1999). A figura 2.3 apresenta o pormenor do derrube de uma fatia com auxílio de amortecedores.

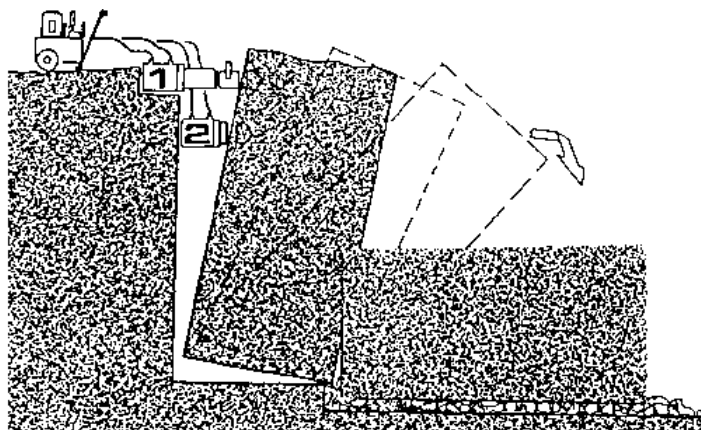


Figura 2.3 – Pormenor da operação de derrube de uma fatia (IGM, 1999).

Existem variadas técnicas de desmonte, cuja seleção se faz de acordo com as características da rocha, com os processos de otimização da produção e o grau de mecanização que se pretende (ASSIMAGRA, 2001). A figura 2.4 apresenta as percentagens de utilização de cada técnica de desmonte.

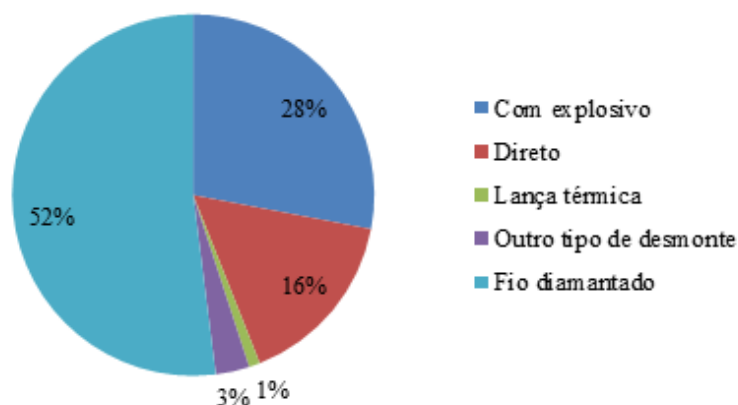


Figura 2.4 – Técnicas de desmonte (ASSIMAGRA, 2001).

O desmonte por fio diamantado, é a técnica mais utilizada (52%) pois possibilita o corte de rochas duras com uma maior velocidade, havendo assim um conseqüente aumento da produção. Segue-se a utilização de explosivos, que já é menos frequente (28%) dado que origina fracturação da rocha e de grande volume de material.



O desmonte direto (16%), é executado principalmente, com uma serra de braço, serra com disco e jato de água. As serras têm alguns limites de utilização por escassez de profundidade de corte. O jato de água consiste na desintegração da rocha por ação de um jato de água a alta velocidade (Figueiredo *et al*, 2001).

Todo o processo de desmonte termina com a limpeza dos resíduos estéreis, retirando-os e transportando-os para as respectivas escombreyras.

#### 2.1.4.2. Transformação

Atualmente existem três tipos de empresas a operar na área da indústria extrativa, as de extração, as de transformação e as de extração e transformação.

Na maior parte das unidades de transformação os blocos são trabalhados seguindo uma série de fases e processos de acordo com o produto final pretendido, sendo as principais etapas de produção:

- a) Serragem;
- b) Transformação do bloco em chapa;
- c) Corte e Polimento;
- d) Transformação da chapa ou bloco em ladrilho;
- e) Seleção e acabamento.

A serragem compreende uma fase inicial de esquartejamento dos blocos, de modo a conferir-lhe a forma de paralelepípedos e retirando-lhe os defeitos estruturais (figura 2.5).



Figura 2.5 – Granito serrado em forma de paralelepípedo.

De seguida, dá-se a transformação do bloco em chapa serrada, com espessura variável de acordo com o fim pretendido. Algumas empresas dedicam-se à produção de chapa serrada, enquanto outras iniciam o processo produtivo apenas a partir dessa fase.

No que respeita à fase de corte e polimento, pode ser realizada manualmente, mecanicamente ou de forma automatizada, incluindo a utilização de água em circuito

fechado. O corte baseia-se na utilização de discos cortantes, sendo as chapas cortadas em pequenas peças, como por exemplo, ladrilhos ou mosaicos.

O polimento é realizado através de polidoras de tapete, quer para chapa quer para mosaico. De acordo com o produto final pretendido, existem linhas de polimento de chapa e linhas integradas de produção de ladrilhos desde o bloco ao polimento (Figueiredo *et al*, 2001). No que respeita ao granito, o produto final pode resultar em mobiliário urbano, arte funerária, escultura, objetos decorativos, instalações sanitárias, móveis de cozinha, entre outros.

Por fim, segundo o mesmo autor, a fase de seleção, onde se pretende obter um produto final uniforme, por exemplo na tonalidade, constitui um processo manual e efetuado apenas por operários especializados. A fase de acabamento irá depender do produto final pretendido e consiste em chanfrar arestas e obturação de poros, sendo também realizado por operários especializados.

### 2.1.4.3. Diagrama do processo produtivo

O diagrama da Figura 2.6 apresenta uma síntese do processo produtivo para o setor de rocha ornamental focando as matérias-primas utilizadas, bem como os resíduos gerados em todas as etapas das atividades de extração e transformação.

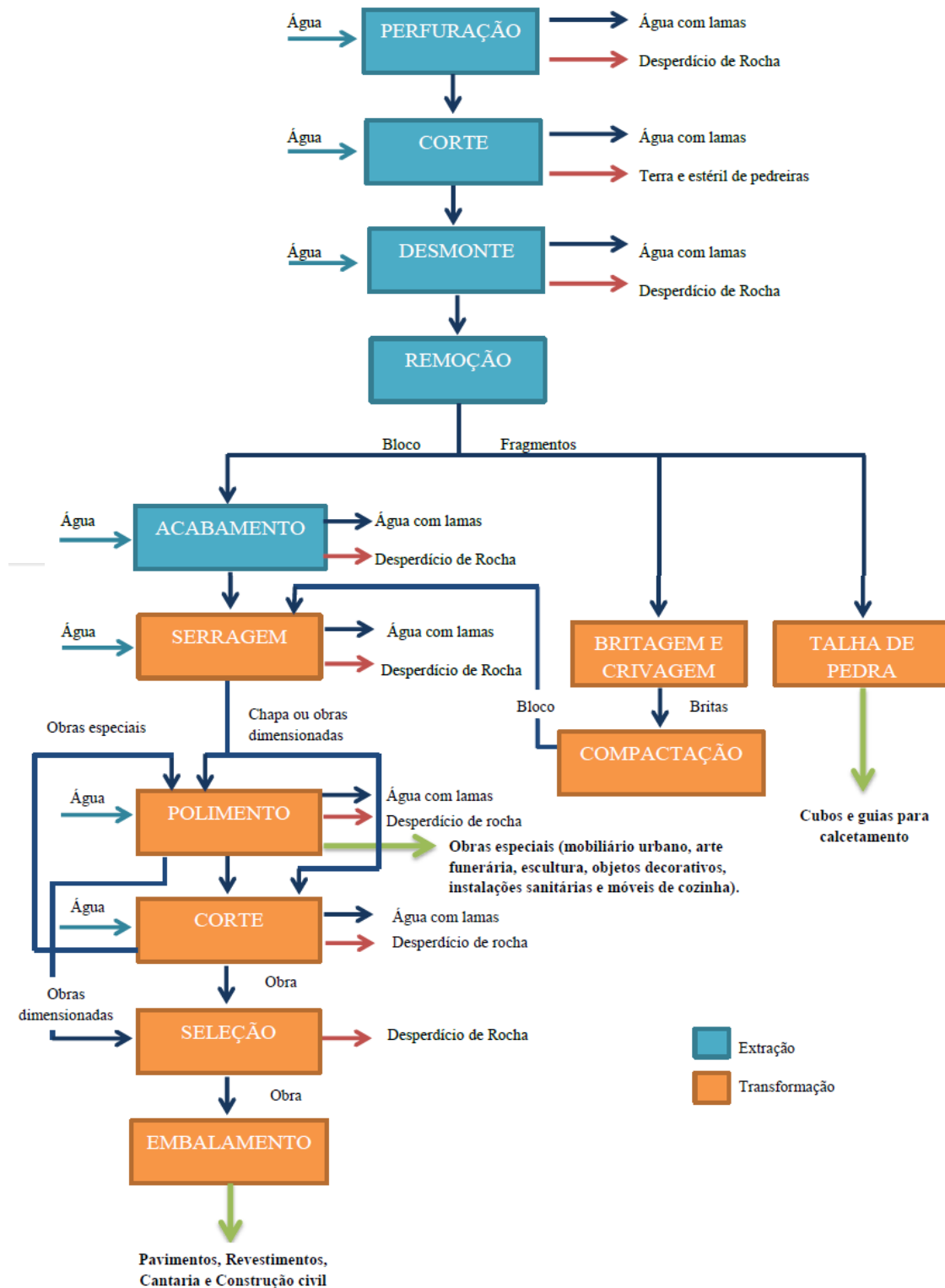


Figura 2.6 – Diagrama do processo do subsetor da rocha ornamental (adaptado de PNAPRI,2001).

### 2.1.5. Importância socioeconómica da Indústria Extrativa em Portugal

A indústria da rocha ornamental está centralizada em dois grupos de países, a Europa que assume especial relevância em Itália, Espanha e Portugal e, na Ásia, destacam-se a China e a Índia. Estas duas áreas geográficas são responsáveis por aproximadamente 80% da produção mundial de mármore e granitos (AEP,2003).

A indústria extrativa revelou, até há bem pouco tempo, um cenário depressivo, condicionado não só pelas condições do mercado, mas também pelo contexto legislativo direcionado para a preservação do ambiente. Este setor, apesar de não ser considerado o mais poluente, é visto pela opinião pública com uma imagem depreciativa, confundindo-se impacte ambiental com impacte visual (Martins e Carvalho, 2007).

O crescente consumo de recursos minerais levou à aprovação de Diretivas Europeias que limitassem o acesso aos recursos geológicos, e até mesmo, definissem um limite de exploração de um jazigo mineral. Assim, segundo o mesmo autor, embora com o contexto económico depressivo, em Portugal as atividades de prospeção, pesquisa e investigação tiveram sempre, um papel muito importante no que refere à valorização dos recursos minerais.

O setor de pedra natural compreende a extração e a transformação, e divide-se em dois subsectores, o subsector das rochas ornamentais e o subsector das rochas industriais. As empresas deste setor, segundo a Classificação de Atividades Económicas (CAE), estão inseridas fundamentalmente na CAE 14 (grupos 141, 142, 145) e na CAE 26 (grupo 267). A figura 2.7 esquematiza a classificação das empresas abrangidas no setor.

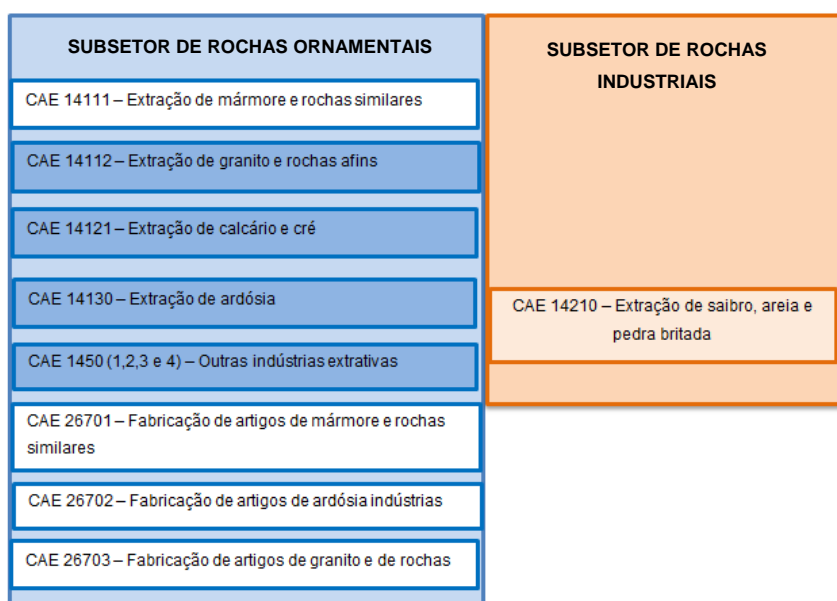


Figura 2.7 - Distribuição do CAE por subsector (adaptado de Figueiredo *et al*, 2001).

Em Portugal no ano 2004, existiam cerca de 5 426 registos de pedreiras, com licenças em vigor há 3 557 e com baixa de exploração 1 851 registos. Registaram-se 261 entidades exploradoras distribuídas pela CAE 14111 (38 pedreiras), CAE 14112 (72 pedreiras), CAE 14121 (137 pedreiras) e CAE 14210 (14 pedreiras) (Sameiro, 2004).

Segundo a Direção Geral de Energia e Geologia (2012), no que respeita aos estabelecimentos em atividade do subsector de rocha ornamental, verifica-se um aumento de unidades exploradoras desde o ano 2004. É possível verificar também uma diminuição entre o ano 2010 e 2012 de cerca de 137 estabelecimentos, o que se reflete por consequência no número de pessoal ao serviço, tendo diminuído também 259 pessoas empregadas, como se pode ver pelo quadro 2.1.

Quadro 2.1 – Número de estabelecimentos em atividade e pessoal ao serviço.

SUBSETOR	ESTABELECEMENTOS			PESSOAL AO SERVIÇO <sup>1</sup>		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012
<b>Rochas Ornamentais</b>						
Mármore e calcários	162	144	126	1 165	1 182	982
Granito Ornamental e similares	123	101	98	718	785	743
Ardósia e xistos	7	8	9	127	153	160
Pedra para calcetamento	159	96	89	724	710	618
Pedra rústica	26	21	18	154	163	126
<b>TOTAL</b>	<b>477</b>	<b>370</b>	<b>340</b>	<b>2 888</b>	<b>2 993</b>	<b>2 629</b>

Fonte: DGEG, 2012.

Portugal é um dos principais produtores mundiais de rochas ornamentais, segundo dados da DGEG, produziu cerca de 2 462 468 toneladas, no valor de 133 998 mil euros. Essa produção assenta principalmente nos granitos e rochas similares (993 605 toneladas) e nos mármore e calcários (849 749 toneladas), como se pode observar no quadro 2.2.

Quadro 2.2 – Produção de rochas ornamentais.

ROCHAS ORNAMENTAIS	2012	
	toneladas	10 <sup>3</sup> euros
Mármore e Calcários	849 749	78 709
Granitos e rochas similares	993 605	30 934
Pedra para calcetamento	465 519	13 391
Pedra rústica	123 922	3 435
Ardósia e xistos	29 673	7 529
<b>TOTAL</b>	<b>2 462 468</b>	<b>133 998</b>

Fonte: DGEG, 2012.

Tendo em conta a Região Norte do país (figura 2.8), para o mesmo ano, o subsector de pedreiras produziu 1 099 998 toneladas no valor de 33 904 mil euros como se pode verificar pelo quadro 2.3, o que equivale a cerca de 44,67% da produção.

<sup>1</sup> O pessoal ao serviço diz apenas respeito ao emprego direto declarado por estabelecimento (inclui pessoal operário, técnico e administrativo).



Figura 2.8 – Região Norte (IGM, 2000).

Quadro 2.3 – Produção de Pedreiras por Distrito, região Norte.

ROCHAS ORNAMENTAIS	2012	
	toneladas	10 <sup>3</sup> euros
Braga	96.420	3.123
Bragança	26.793	762
Porto	426.956	15.180
Viana do Castelo	171.326	5.389
Vila Real	378.503	9.449
<b>Total</b>	<b>1.099.998</b>	<b>33.904</b>

Fonte: adaptado de DGEG, 2012.

As principais substâncias exploradas nesta Região são o granito, a ardósia e o xisto.

Os granitos comerciais são rochas duras que se apresentam passíveis de serem trabalhadas por polimento e necessitam de ferramentas mais fortes para efetuar o corte. São rochas que, na realidade, têm uma disposição de minerais intercalados, constituindo um conjunto de grãos minerais de diversas cores. É uma pedra importante na construção civil sendo que uma das suas melhores características é ser extremamente resistentes à meteorização (Oliveira, 2006).

Segundo o Instituto Geológico Mineiro (1999), o granito destina-se à produção de blocos e de calçada, sendo bastante apreciados pela sua beleza e elevada qualidade, salientando-se os granitos claros, "Cinzento Claro" e "Cristal Azul", bem como os de tonalidade rosada, denominados "Cristal Rosa".

No Município de Viana do Castelo, o granito predominante na extração é o Granito Amarelo, que apresenta reconhecido valor comercial no subsetor da rocha ornamental, tanto no mercado Nacional como Internacional, extraindo-se também algumas quantidades de Granito Azul (figura 2.9).



Figura 2.9 – Granito de valor comercial, existente no concelho de Ponte de Lima.

Atualmente a aplicação de rochas ornamentais graníticas tem vindo a aumentar, pelo que, pode ver-se o uso de granitos nas mais diversas situações, como por exemplo, nos revestimentos interiores em degraus de escadarias, pavimentos, soleiras, mesas, bancos, bancas de cozinha, lareiras, colunas, entre outros. Também no exterior se podem observar, nas calçadas, passeios, ruas, muros, colunas, guarnições de janelas, escadas exteriores, varandas, pilares, bancos e mesas de jardim.

No que respeita à comercialização das rochas ornamentais em Portugal, verificou-se um aumento no valor das exportações que representam cerca de 41% do valor global das saídas (figura 2.10).

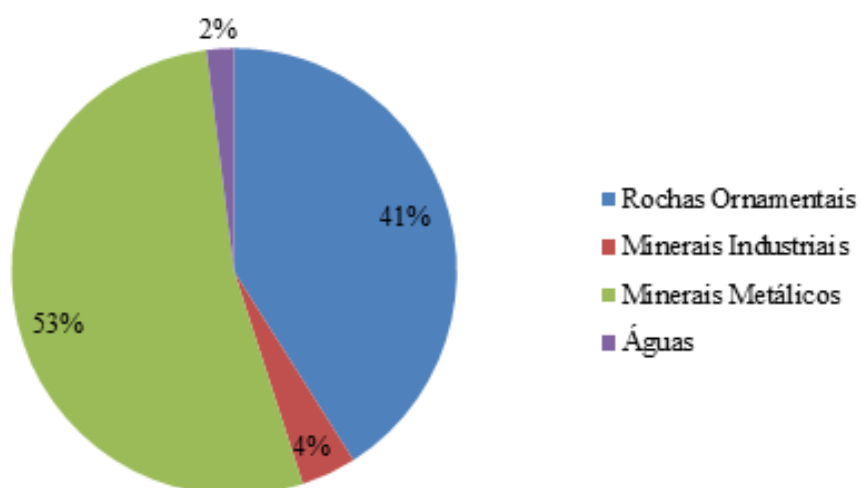


Figura 2.10 – Comércio internacional - estrutura do valor das saídas (DGEG,2012).

No quadro 2.4, apresentam-se indicadores de comércio internacional da indústria extrativa, tendo por base os últimos dados disponibilizados pelo INE, relativamente ao período de janeiro a junho de 2013 e tendo como referência os valores do período homólogo de 2012.

Quadro 2.4 – Exportações no período janeiro a junho de 2013.

ROCHAS ORNAMENTAIS	2012		2013	
	toneladas	10 <sup>3</sup> euros	toneladas	10 <sup>3</sup> euros
Mármore e Calcários	404 123	102 418	409 665	106 865
Granitos e rochas similares	200 121	44 655	244 576	43 492
Pedra para calcetamento	204 011	20 241	207 176	22 788
Ardósia e xistos	16 159	18 679	16 452	16 946
<b>TOTAL</b>	<b>824 413</b>	<b>185 990</b>	<b>877 869</b>	<b>189 990</b>

Fonte: DGEG, 2013.

Apesar da diminuição da produção global, verificou-se alguma dinâmica no setor que resultou num crescimento das saídas entre 2012 e 2013, sendo os principais responsáveis os mármore e calcários, seguindo-se os granitos e rochas similares. Posto isto, pode afirmar-se que o comércio internacional de rochas ornamentais é um importante fator de crescimento económico para o país.



### **3. A GESTÃO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA EXTRATIVA**

A proteção do meio ambiente e a utilização racional dos recursos naturais tem assumido um papel cada vez mais relevante na gestão das organizações (Pinto, 2005). A crescente consciencialização das fragilidades do meio ambiente e a conseqüente pressão das partes interessadas constituem a base de uma boa gestão ambiental.

Neste sentido, as organizações ficam encarregues de conhecer as responsabilidades que devem assumir, uma vez que os produtos resultantes das atividades que envolvem rocha ornamental têm de ter em conta o conceito de responsabilidade social. Posto isto, deve ser seguido todo o processo produtivo, desde a atividade de extração até à fase de acabamento segundo o produto final pretendido, uma vez que, a quantidade e tipo de resíduos, e as emissões e/ou efluentes gerados pelas empresas, provocam impactes ambientais e levantam, atualmente, enormes preocupações no que diz respeito ao seu destino final.

Entende-se por impacte ambiental, qualquer alteração que se verifique na área de estudo e meio envolvente, ao nível das componentes ambientais em análise, e que advenha de forma direta ou indireta dos trabalhos realizados (Kraemer, 2000).

As atividades de extração em pedreiras, pelo facto de serem muito intensas, são consideradas não sustentáveis, uma vez que, os solos ficam completamente modificados, sendo muito difícil haver regeneração natural. Tendo em conta o conceito de desenvolvimento sustentável, reconhece-se a necessidade de desenvolver soluções que conservem os recursos limitados disponíveis na terra, permitindo utilizá-los racionalmente na medida em que sejam indispensáveis às gerações futuras. Posto isto, existe a necessidade de planear todas as fases do processo produtivo (extração e transformação), prolongando o desenvolvimento das atividades sem que se produza menos, mas sim de forma diferente.

Para que as empresas atinjam a ecoeficiência e adquiram benefícios económicos (redução de custos associados aos desperdícios com energia, água, materiais,...) e ambientais (redução progressiva de resíduos e emissões atmosféricas), é fundamental possuir um Sistema de Gestão Ambiental estruturado e integrado.

#### **3.1. Sistemas de Gestão Ambiental**

Um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) constitui um conjunto inter-relacionado de políticas, práticas e procedimentos organizacionais, técnicos e administrativos de uma empresa que pretende obter melhor desempenho ambiental (Oliveira,2005).

A implementação de um SGA constitui uma estratégia para que o empresário identifique continuamente oportunidades de melhoria que reduzam os impactos negativos das atividades que a indústria extrativa exerce sobre o meio ambiente, e simultaneamente, a melhoria da situação no mercado e as possibilidades de sucesso.

O conceito PDCA ou ciclo de Deming é atualmente aplicado na melhoria contínua de processos de gestão e muitas organizações geram as suas operações através da sua aplicação. Envolve quatro etapas: Planear, Executar, Verificar, Atuar (figura 3.1).

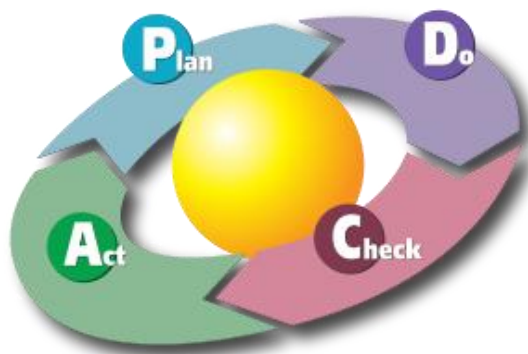


Figura 3.1 – Ciclo PDCA ou ciclo de Deming (Gonçalves,2012).

Segundo a NP ISO 14 001:2012:

- a) Planear – estabelecer os objetivos e os processos necessários para atingir resultados, de acordo com a política ambiental da organização;
- b) Executar – implementar os processos;
- c) Verificar – monitorizar e medir os processos face à política ambiental, objetivos, metas, requisitos legais e outros requisitos, e relatar os resultados;
- d) Atuar – empreender ações para melhorar continuamente o desempenho do SGA.

O conhecimento básico de Sistema de Gestão Ambiental foi reconhecido no Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria (EMAS) e também pela Organização Internacional de Normalização através do surgimento da família das Normas ISO 14 000.

### **3.1.1. Referencial Normativo para a Certificação**

#### **3.1.1.1. Norma ISO 14001:2012 e EMAS III**

Hoje em dia, a sociedade tem vindo a ser mais exigente no que respeita à procura de produtos certificados, ou seja, com qualidade ambiental, o que faz com que as empresas procurem a certificação dos seus produtos através de normas ambientais, de modo a assegurar o sucesso crescente e contínuo da empresa e garantindo o acesso a novos mercados, melhorando assim a competitividade empresarial.

A Norma ISO 14001:2012 especifica os requisitos relativos a um sistema de gestão ambiental, para permitir que a organização desenvolva e implemente uma política e objetivos, tendo em conta requisitos legais e informação sobre os aspetos ambientais significativos (aqueles que a organização identifique, os que pode controlar e também aqueles que pode influenciar). Pretende uma boa gestão ambiental, que diminua os riscos ecológicos e que favoreça o prestígio da empresa perante a sociedade, os clientes, os fornecedores e as autoridades, entre outros.

Esta norma é aplicável a qualquer organização que pretenda:

- a) estabelecer, implementar, manter e melhorar um Sistema de Gestão Ambiental;
- b) assegurar-se da conformidade com a sua política ambiental;
- c) demonstrar conformidade – procurar certificação.

Todos os requisitos da Norma ISO 14 001 (figura 3.2) têm como finalidade ser incorporados em qualquer SGA, dependendo o grau de aplicação, de diversos fatores, tais como, a natureza das atividades, produtos, serviços e as condições em que funciona.

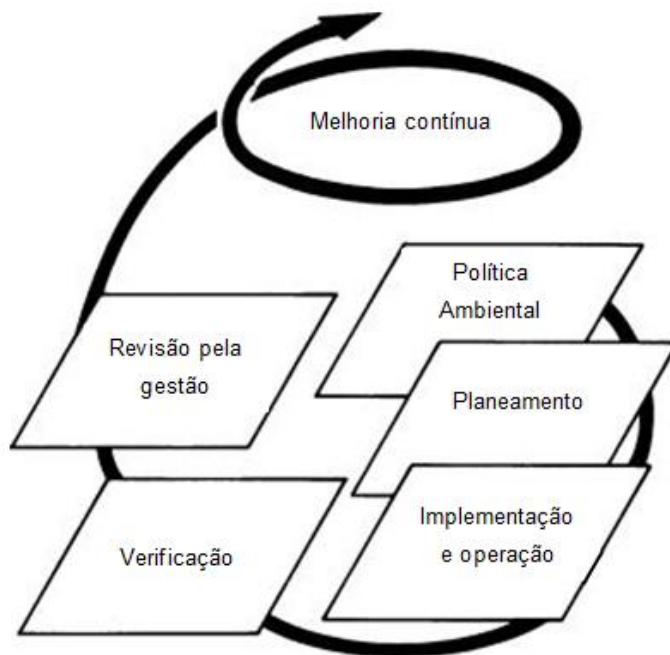


Figura 3.2 - Requisitos da norma ISO 14 001:2012.

O planeamento é o pilar sobre qual assenta toda a conceção do Sistema de Gestão Ambiental e constitui a base do estudo deste trabalho. O fundamental é realizar o diagnóstico da empresa relativamente aos impactes ambientais e analisar todos os fatores determinantes para o seu desempenho ambiental. Para isso, é necessário ter em conta os seguintes requisitos:

- a) aspetos ambientais e impactes ambientais associados;

- b) requisitos legais e outros requisitos;
- c) objetivos ambientais;
- d) plano de ação e programa de gestão ambiental.

Os requisitos acima descritos podem ser parte integrante de um Plano de Gestão Ambiental. Um PGA faz parte de um esforço integrado e contínuo de toda a organização na procura pela excelência ambiental, no quadro da prevenção e da melhoria contínua do seu desempenho, com vista a um desenvolvimento sustentável (Nobre, 2010).

O EMAS III constitui um instrumento disponível para qualquer tipo de organização, com o objetivo de melhorar o seu desempenho ambiental e financeiro, aumentar a eficiência, reduzir os acidentes negativos e melhorar a relação das partes interessadas (EC, 2014).

Não existem diferenças significativas entre os dois referenciais, embora o EMAS estabeleça requisitos mais restritivos em alguns aspetos para apoiar as organizações na melhoria contínua e do seu desempenho ambiental. Esses requisitos encontram-se enumerados na figura 3.3.

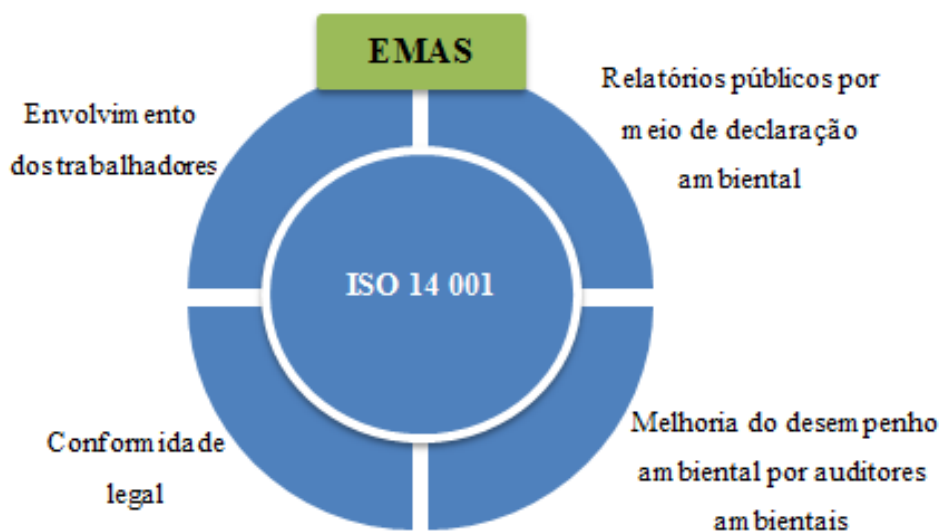


Figura 3.3 – Elementos de apoio a organizações na melhoria do desempenho ambiental (EC,2014).

Relativamente ao EMAS, a Norma ISO 14 001:2012 apresenta as vantagens de ser um referencial Internacional muito mais reconhecido e aplicável a qualquer organização e também de ser compatível com o referencial ISO 9001:2008, o que facilita a possível integração nos Sistemas de Qualidade e Ambiente (Pinto,2005).

## **3.2. Medidas de Gestão Ambiental em Pedreiras**

### **3.2.1. Plano de Pedreira**

Uma das medidas de gestão ambiental de carácter obrigatório para as pedreiras é possuírem um Plano de Pedreira.

O Plano de Pedreira é um documento técnico, composto pelo Plano de Lavra e pelo Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), exigido no licenciamento de pedreiras de acordo com o Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro.

O plano de lavra é o documento base para a atribuição, desenvolvimento e exploração de um depósito ou uma massa mineral. Integra o processo que fundamenta a celebração do contrato de exploração (Estado/explorador), para o aproveitamento de um recurso do domínio público ou integra o processo de licenciamento do exercício da atividade de aproveitamento de um recurso do domínio privado (IGM, 1997).

Segundo o mesmo autor, o plano de lavra deve conter informação sobre as características do jazigo a explorar, tais como:

- a) morfologia, localização e natureza das substâncias úteis a extrair e sua aplicação;
- b) sequência e evolução da exploração;
- c) descrição das operações principais e auxiliares da extração;
- d) locais e formas de deposição dos resíduos de exploração;
- e) impactes ambientais da exploração e recuperação do sítio;
- f) peças desenhadas elucidativas da situação e evolução da exploração.

Este documento tem como finalidade demonstrar a aplicabilidade do método de desmonte, avaliar a adequação das medidas de higiene e segurança que assegurem a proteção dos trabalhadores, permitir o conhecimento das reservas, ritmos de produção, evolução das frentes de desmonte, grau de preparação para extração, propostas e evolução dos trabalhos de recuperação e por fim avaliar o grau de aproveitamento dos recursos.

Neste sentido, deve ser um documento detalhado e completado com peças desenhadas que permitam conhecer e prever o desenvolvimento dos trabalhos no espaço e no tempo.

O Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística constitui o documento técnico que integra as medidas ambientais, a recuperação paisagística e a proposta de solução para o encerramento da pedreira (Decreto-Lei nº 340/2007).

Sempre que necessário, pode prever a utilização de solos e rochas não contendo substâncias perigosas provenientes das atividades de construção e não passíveis de reutilização na respetiva obra de origem, estando o explorador dispensado, nos termos da legislação aplicável, de licenciamento específico para a deposição destes resíduos.

Este instrumento revela-se de extrema importância no contexto da Gestão Ambiental da indústria extrativa, na medida em que fornece as linhas orientadoras não só para a atividade de extração mas também para a recuperação ambiental.

O plano de lavra e o PARP devem estar devidamente articulados entre si, sendo o seu acompanhamento efetuado ao longo do tempo através da entrega de planos trienais e respetivas vistorias.

Em suma, o plano de pedreira deve ter sempre subjacente a minimização do impacto ambiental na envolvente, o aproveitamento sustentável da massa mineral e, tendo em conta a situação económica do agente, o princípio das melhores técnicas disponíveis.

### **3.2.2. Minimização de Impactes Ambientais e Melhores Técnicas Disponíveis**

As formas de recuperação de pedreiras a céu aberto são infinitas e dependem do projetista, do promotor, da função/objetivos definidos para cada espaço e das condicionantes do local. O termo recuperação tem como principais objetivos a estabilização do terreno, a garantia de segurança pública, a melhoria da estética e a devolução do espaço para um propósito útil (Bastos e Azevedo, 2005).

O PARP assenta numa estratégia delineada com o objetivo da reconversão paisagística e ambiental do local, preconizando medidas de minimização eficazes dos impactes gerados durante o período de exploração (Baião, 2011).

Neste sentido, desenvolveu-se um levantamento de medidas ambientais e paisagísticas presentes em Estudos de Impacte Ambiental<sup>2</sup> de Pedreiras de Portugal, com a finalidade de apresentar uma base sólida de informação, de que possam usufruir para a elaboração de futuros PARP.

Os quadros que se seguem dizem respeito a medidas de recuperação implementadas pela Pedreira “Granitos Irmãos Leite e Oliveira” – Mondim de Bastos, pela Pedreira da “Areia da Bendada” – Grândola, pela Pedreira “Moka-Creme” – Santarém e pela Pedreira de Gouvães.

---

<sup>2</sup> Documentos presentes no site da APA.

Quadro 3.1 - Medidas de minimização/recuperação implementadas pela Pedreira “Granitos Irmãos Leite e Oliveira” (Borba, 2006).

<b>PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA</b>
<b>Pedreira “Granitos Irmãos Leite e Oliveira” – Mondim de Bastos</b>
<p><u>GEOLOGIA</u> Implementação e cumprimento integral das medidas constantes no Plano de Lavra e PARP.</p>
<p><u>SOLOS</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Armazenagem das terras de cobertura (quando existam);</li><li>• Construção de uma bacia (tanque) de retenção de óleos;</li><li>• Correto acondicionamento das sucatas;</li><li>• Implementação e cumprimento rigoroso das medidas preconizadas no Plano de Lavra e no PARP;</li></ul>
<p><u>REGIME HÍDRICO</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Criação de um sistema de drenagem, para as águas pluviais, através da abertura de valas, para permitir o correto escoamento superficial na área da pedreira;</li><li>• Recolha e tratamento das águas contaminadas, em caso de contaminação por hidrocarbonetos;</li><li>• Manutenção periódica dos equipamentos, de forma a prevenir derrames;</li><li>• Correto armazenamento dos equipamentos, de forma a prevenir derrames;</li><li>• Correto armazenamento dos materiais potencialmente contaminantes (sucatas ferrosas e óleos) em local adequado e pavimentado (de modo a não possibilitar a infiltração desses produtos contaminantes em profundidade, nem a contaminação das águas superficiais), até serem recolhidos por empresas licenciadas;</li><li>• Construção e manutenção de uma bacia de retenção de óleos virgens e usados (medida complementar com a gestão de resíduos).</li></ul>
<p><u>ECOLOGIA</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Evitar as fases iniciais de exploração em épocas de reprodução;</li><li>• Utilização de espécies autóctones na revegetação dos ecossistemas afetados;</li><li>• Aplicação das medidas preconizadas no PARP.</li></ul>
<p><u>RUÍDO</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Substituição do martelo pneumático por máquinas de fio diamantado em algumas operações;</li><li>• Redução ao máximo possível das operações de taqueio com explosivos;</li><li>• Monitorização do ruído na pedreira com uma periodicidade inferior a dois anos, de forma a analisar a evolução do ruído existente;</li><li>• Manutenção adequada e regular de todas as máquinas e equipamentos, para evitar o acréscimo dos níveis de ruído;</li><li>• Limitação da velocidade de circulação de veículos e máquinas;</li><li>• Aumento da absorção da envolvente acústica ou instalação de barreiras acústicas, através da criação de ecrãs arbóreos.</li></ul>
<p><u>POEIRAS</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aspersão das vias de circulação (sobretudo nos dias secos e ventosos) e manutenção dos acessos interiores não pavimentados;</li><li>• Limitação da velocidade dos veículos pesados no interior da área de exploração;</li><li>• Implementação de um plano de monitorização para os valores de poeiras emitidos para o exterior;</li><li>• 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 águas.</li><li>• Aumento da absorção da envolvente, através da criação de ecrãs arbóreos (manutenção da vegetação existente na envolvente da pedreira).</li></ul>

Quadro 3.2 - Medidas de minimização/recuperação implementadas pela Pedreira “Granitos Irmãos Leite e Oliveira” (cont.).

<b>PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA</b>
<b>Pedreira “Granitos Irmãos Leite e Oliveira” – Mondim de Bastos</b>
<p><b>RESÍDUOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numa situação em que seja detetada a contaminação por hidrocarbonetos, deverá proceder-se à recolha e tratamento das águas contaminadas;</li> <li>• Manutenção periódica dos equipamentos, de forma a prevenir derrames;</li> <li>• Construção e manutenção de uma bacia de retenção de óleos (virgens e usados) e encaminhamento destes resíduos para empresas devidamente licenciadas de forma a evitar possíveis contaminações e derrames;</li> <li>• Correto acondicionamento das sucatas e outros resíduos (óleos, pneus,...), em locais impermeabilizados, e posterior encaminhamento para empresas licenciadas para o seu tratamento ou para a sua recolha (ou retomados por fornecedores quando adquiridos novos equipamentos);</li> <li>• Implementação e cumprimento rigoroso das medidas preconizadas no Plano de Lavra e no PARP.</li> </ul> <p><b>PAISAGEM</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelação da topografia alterada, de modo a ajustar-se o mais possível à situação natural;</li> <li>• Revegetação do local com espécies autóctones e aplicação de um esquema de plantação adequado para a reintegração da zona afetada, pela exploração na paisagem circundante (implementação e cumprimento do PARP proposto);</li> <li>• Plantação de arbustos, com função de barreira visual aos locais de extração das rochas;</li> <li>• Adaptação das infraestruturas à topografia e restantes características do local (altura, dimensões, cor, ...);</li> <li>• Arranjo e manutenção dos acessos no interior da pedreira.</li> </ul>

Quadro 3.3 - Medidas de minimização/recuperação implementadas pela Pedreira da “Areia da Bendada” (Baião, 2011).

<b>PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA</b>
<b>Pedreira da “ Areia da Bendada” - Grândola</b>
<p><b>DEPÓSITOS DE TERRA VEGETAL</b></p> <p>A terra viva decapada será armazenada em pargas, com altura média de 3 m e coroamento côncavo de 0,3 m de largura. Estas pargas serão colocadas longe das frentes de desmonte e das vias de circulação, até serem utilizadas na recuperação paisagística.</p> <p>Os depósitos de armazenamento de terra viva serão semeados com uma mistura de tremoço e centeio no Outono, ou com abóboras, na Primavera, de modo a conservar a terra ensombrada e fresca e evitar o aparecimento de infestantes. Procedendo de seguida à rega.</p> <p><b>CUIDADOS A TER COM A VEGETAÇÃO</b></p> <p>Durante a fase de exploração, toda a vegetação arbustiva e arbórea existente nas áreas não atingidas por movimentos de terras deve ser protegida ou mesmo recuperada ou melhorada, limitando-se o abate de árvores e arbustos ao exclusivamente necessário.</p> <p>Os trabalhos de corte e desmatagem não devem ser efetuados na época preferencial para reprodução das espécies (entre Abril e Junho).</p> <p>As azinheiras são espécies com estatuto de proteção, instituído pelo Decreto-Lei n.º 254/2009, de 24 de Setembro – Código Florestal – que promove na Secção I a proteção do sobreiro e da azinheira. Assim, deve ser salvaguardado o núcleo de sobreiros jovens que se situam fora dos limites da exploração e feita a sua manutenção.</p>



Quadro 3.4 - Medidas de minimização/recuperação implementadas pela Pedreira da “Areia da Bendada” (cont.).

<b>PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA</b>
<b>Pedreira da “ Areia da Bendada” - Grândola</b>
<p><u>RECUPERAÇÃO - MODELAÇÃO</u></p> <p>Enchimento mínimo da área de intervenção, alterando-se de forma significativa a morfologia original do terreno. A isto deve-se o facto de o enchimento ser apenas realizado com estêreis resultantes do processo de crivagem, não se recorrendo a material externo à pedreira. Estes estêreis serão depositados nas zonas de talude sobre os quais, será posteriormente depositada a terra superficial proveniente das decapagens efetuadas.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Terras vegetais e estêreis</u> - As ações de escavação vão decorrer as atividades de desmatção e decapagem (retirar média de 20 cm do solo existente) que, em termos temporais, ocorrem suficientemente próximas da extração para que não se afete a área de intervenção mais do que o necessário em cada período. Por outro lado, a desmatção e decapagem irão decorrer a uma distância suficiente da frente de desmonte, que não motive a interrupção da atividade extrativa ou o conflito entre as operações. Os estêreis produzidos na exploração resumem-se ao material sem valor comercializável que resulta do processo de crivagem das areias (material utilizado no enchimento das escavações).</li><li>• <u>Aterro e modelação do terreno</u> - Após a colocação dos estêreis em toda a área a intervir (incluindo a base da área escavada) será coberta com a terra vegetal decapada, numa espessura de cerca de 18 cm. Será construído de um aterro definitivo.</li></ul> <p><u>RECUPERAÇÃO – REVESTIMENTO VEGETAL</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Preparação do terreno</u> - Depois de efetuadas a modelação geral do terreno, com os estêreis produzidos, proceder-se-á a uma mobilização do solo com cerca de 0,30 m de profundidade por ripagem ou lavoura, de modo a garantir a permeabilidade. Após esta mobilização procede-se à distribuição da terra vegetal, com uma espessura média de 0,18 m. Antes do espalhamento, os solos das pargas devem ser analisados, de modo a verificar a necessidade de efetuar correções. Caso seja necessária a sua correção, esta deverá ser efetuada manual ou mecanicamente, à superfície do terreno e incorporada neste por meio de fresagem.</li><li>• <u>Estrutura verde</u> - Procede-se às plantações e sementeiras, de forma a obter uma rápida integração da área afetada na paisagem envolvente. As medidas de recuperação vegetal propostas assentam essencialmente na reconstituição, o mais rapidamente possível, do coberto vegetal, recorrendo-se à utilização de sementeiras, incluindo a hidrossementeira, e plantações.</li></ul> <p><u>RECUPERAÇÃO – MEDIDAS CAUTELARES</u></p> <p>No processo de recuperação paisagística da pedreira, deverão salientar-se:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A aplicação de terra superficial deverá ser efetuada em camadas uniformes sobre as áreas a revestir, de preferência antes do Outono, para que a aderência ao substrato se faça nas melhores condições;</li><li>• Durante a recuperação, nomeadamente nos trabalhos de modelação, deverão limitar-se, ao mínimo essencial, as zonas de circulação e acesso dos veículos e maquinaria, de modo a evitar a compactação do solo e a destruição do coberto vegetal envolvente;</li><li>• Nas áreas que já tiverem sofrido o processo de recuperação, deverá ser interdita a circulação de veículos e pessoas, exceto para trabalhos de manutenção e conservação.</li></ul>

Quadro 3.5 - Medidas de minimização/recuperação implementadas pela Pedreira de Gouvães (PORCESL, 2011).

<b>PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA</b>
<b>Pedreira de Gouvães</b>
<p>Medidas de mitigação específicas que deverão ser adotadas:</p> <p><u>GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA, SOLOS E OCUPAÇÃO DOS SOLOS</u></p> <p>Aplicam-se essencialmente medidas no âmbito das boas práticas em obra, como por exemplo humedificação dos acessos a utilizar, especialmente durante os períodos secos; adoção de soluções construtivas que promovam a estabilidade das vertentes da escavação; armazenamento do solo em pargas, e respetiva manutenção, para posterior utilização na recuperação das áreas; limitação das atividades à área estritamente necessária, bem como da circulação de viaturas aos acessos definidos previamente.</p> <p><u>RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS</u></p> <p>Manutenção da maquinaria e dos veículos pesados, bem como do correto armazenamento das substâncias tóxicas para o ambiente, dado que estas permitirão prevenir acidentes que podem contribuir para a contaminação das águas subterrâneas.</p> <p><u>RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS</u></p> <p>Prevê-se o dimensionamento e construção adequada de um sistema de drenagem das águas de escorrência, encaminhamento das águas de superfície misturadas com finos para bacias de decantação, dimensionamento e construção de infraestruturas hidráulicas que permitam o encaminhamento das linhas de água afetadas pela área da Pedreira, bem como pelo acesso à mesma, dimensionamento e a construção de um parque de maquinaria com a condução das águas de escorrência aí produzidas para um separador de hidrocarbonetos.</p> <p>Estão, ainda, previstos sistemas de tratamento para águas industriais e sanitárias, bem como o reaproveitamento das águas de lavagem de inertes no processo industrial. As atividades de desmatção e movimentação de terras não devem ser executadas no decorrer do tempo húmido, de forma a evitar o arrastamento de sedimentos para as linhas de água.</p> <p><u>ECOLOGIA</u></p> <p>Calendarização e planeamento da desmatção, evitando atividades mais lesivas (corte de vegetação) durante os períodos de maior vulnerabilidade, tais como o período reprodutor ou de hibernação (répteis e anfíbios).</p> <p>As ações de desmatção devem restringir-se apenas às áreas absolutamente necessárias. As dimensões dos estaleiros devem ser ajustadas de modo a não afetar habitats importantes. Recomenda-se ainda, limitar a perturbação dos locais na envolvente da Pedreira, controlando os níveis de ruído e não permitindo a circulação fora das vias previstas.</p> <p><u>PAISAGEM</u></p> <p>Destacam-se as medidas previstas no PARP, nomeadamente a plantação de diversos exemplares arbóreos e arbustivos e a sementeira de misturas de herbáceas em toda a área objeto de integração, preservando-se a vegetação arbustiva e arbórea existente e as plantações e sementeiras correspondentes à flora local, com o objetivo de renaturalizar o espaço.</p> <p><u>AMBIENTE SONORO</u></p> <p>Definido um acesso que funcionará para desvio do tráfego de camiões, junto ao recetor 1, durante o período de exploração da pedreira, mitigando os níveis de ruído neste recetor de forma a cumprir os requisitos legais e de boas práticas.</p>

Quadro 3.6 - Medidas de minimização/recuperação implementadas pela Pedreira de Gouvães (cont.).

<b>PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA</b>
<b>Pedreira de Gouvães</b>
<p><b><u>VIBRAÇÕES</u></b></p> <p>Considerando a elevada distância dos recetores ao limite da Pedreira, e os reduzidos valores de vibração previstos, numa fase inicial serão efetuados inquéritos à população local no âmbito das monitorizações a realizar, de forma a avaliar o grau de incomodidade das populações.</p> <p><b><u>QUALIDADE DO AR</u></b></p> <p>Realização de regas regulares e controladas dos solos nos caminhos não asfaltados, nos dias secos e ventosos. Durante as operações de carga, descarga e transporte de materiais, a carga deverá ser humidificada. A circulação de veículos e de maquinaria de apoio à obra deverá ser racionalizada, devendo ser efetuada a sua manutenção e revisão periódicas. Por fim, devem ainda ser adotadas medidas de proteção individual dos trabalhadores durante as atividades de exploração, de acordo com a legislação em vigor.</p>

Quadro 3.7 - Medidas de minimização/recuperação implementadas pela Pedreira “Moka-Creme” (RUIPEDRA, 2011).

<b>PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA</b>
<b>Pedreira “Moka-Creme” - Santarém</b>
<p>As medidas de recuperação paisagística e de minimização da perturbação ambiental visam a integração da área de intervenção do projeto de exploração na paisagem natural.</p> <p>As tarefas de recuperação paisagística a implementar na pedreira “Moka-Creme” distribuem-se por 3 fases: Fase 0, Fase 1 e Fase 2.</p> <p><b><u>FASE 0 – Medidas de recuperação paisagística a implementar de imediato</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmantelamento da escombreira 1 posicionada a sul da pedreira;</li> <li>• Descompactação, Nivelamento e Regularização da Superfície;</li> <li>• Espalhamento de terra vegetal;</li> <li>• Execução de uma sementeira de prado sobre o substrato de terra vegetal;</li> <li>• Recuperação da pedreira “Cabeço do Zambuieiro”.</li> </ul> <p><b><u>FASE 1 – Medidas de recuperação paisagística a implementar durante o tempo de vida útil da pedreira</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deposição de terra vegetal proveniente das decapagens;</li> <li>• Deposição de material estéril proveniente do desmonte do maciço;</li> <li>• Constituição de murete de blocos;</li> <li>• Constituição de ecrãs arbóreos;</li> <li>• Execução de uma vedação;</li> <li>• Manutenção das construções de apoio e do parque de blocos;</li> <li>• Limpeza e compactação das pistas de circulação;</li> <li>• Rega das pistas de circulação no interior do céu-aberto.</li> </ul> <p><b><u>FASE 2 – Medidas de recuperação paisagística a implementar no final do tempo de vida útil da pedreira</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmantelamento da escombreira 2, posicionada a norte da pedreira;</li> <li>• Enchimento final da escavação;</li> <li>• Nivelamento da plataforma de enchimento criada;</li> <li>• Plano de desativação e desmantelamento das infraestruturas;</li> <li>• Descompactação, nivelamento e regularização das superfícies adjacentes a recuperar.</li> <li>• Colocação de substrato de terra vegetal sobre as áreas a semear;</li> <li>• Sementeira de prado sobre a plataforma de enchimento e áreas desocupadas;</li> <li>• Sementeira arbustiva sobre os pisos finais da escavação.</li> </ul>

## 4. METODOLOGIA

### 4.1. Apresentação da área

O Núcleo de Pedreiras das Pedras Finas localiza-se nas freguesias de Arcozelo e Moreira do Lima, município de Ponte de Lima e concelho de Viana do Castelo (NUT III Minho-Lima). Ocupa uma área de aproximadamente, 148 hectares (projeção em plano horizontal) (figura 4.1).



Figura 4.1 – Limite do Núcleo de Pedreiras das Pedras Finas (PDM, 2011).

No NPPF encontram-se em atividade 15 empresas. O quadro 4.1 apresenta o número de empresas presentes no local e o respetivo proprietário, o número da parcela que ocupa no território (figura 4.2), a área que cada uma possui, bem como o seu estado atualmente.

Quadro 4.1 – Empresas presentes ao NPPF e respetivas áreas (CMPL, 2014).

Concessionário	Nº parcela	Designação	Nº Licença	Área (m <sup>2</sup> )	Estado
João Guerra e Filhos, Lda.	2	Pedras Finas nº2	6 606	82 287	Ativa
Feliciano Soares – Granitos de Ponte de Lima, Lda.	3	Pedras Finas nº3	6 607	82 030	Ativa
Gravalima, Granitos do Vale do Lima, Lda.	4 e 5	Pedras Finas nº4	6 608	64 804	Ativa
Granifinas – Exploração de pedreiras, Lda.	6 e 10	Pedras Finas nº6	6 609	93 296	Ativa
Álvaro Rodrigues Fernandes, Lda	7	Pedras Finas nº7	6 610	14 025	Ativa
Prego & Fernandes, Extração de Pedra, Lda.	8	Pedras Finas nº8	6 611	68 119	Ativa
Gustavo da Silva Fernandes, Lda.	9	Pedras Finas nº9	6 612	18 075	Ativa
Feliciano Soares – Granitos de Ponte de Lima, Lda.	12	Pedras Finas nº12	6 621	19 976	Ativa
Exigrapel – Exploração Industrial Granítica da pedra de Pedrogão, Lda.	13	Pedras Finas nº13	6 613	6 410	Ativa
João Rodrigues Gonçalves, Lda.	14	Monte de Antelas	5 732	96 423	Ativa
Industrial Exploradora Granitos Santo Ovídio, Lda.	15	Alvariça	3 833	53 038	Ativa
José Manuel Lima Monteiro, Lda.	17	Pedreiras da Portela	s/d <sup>3</sup>	27 832	Área não explorada
Granitos Sabadão, Lda.	18	Pedreiras da Portela	s/d	29 002	Ativa
Maria Emilia Araújo Magalhães Morais, Lda. <sup>4</sup>	19	Pedreiras da Portela	s/d	22 691	Área não explorada
João de Amorim Carones, Lda.	20	Pedreiras da Portela	s/d	21 774	Área não explorada
Fernandes Cunha e Rodrigues, Lda.	21	Portela nº1	6 605	27 365	Ativa

<sup>3</sup> s/d – Sem dados à data da presente dissertação

<sup>4</sup> Mudou de titular.

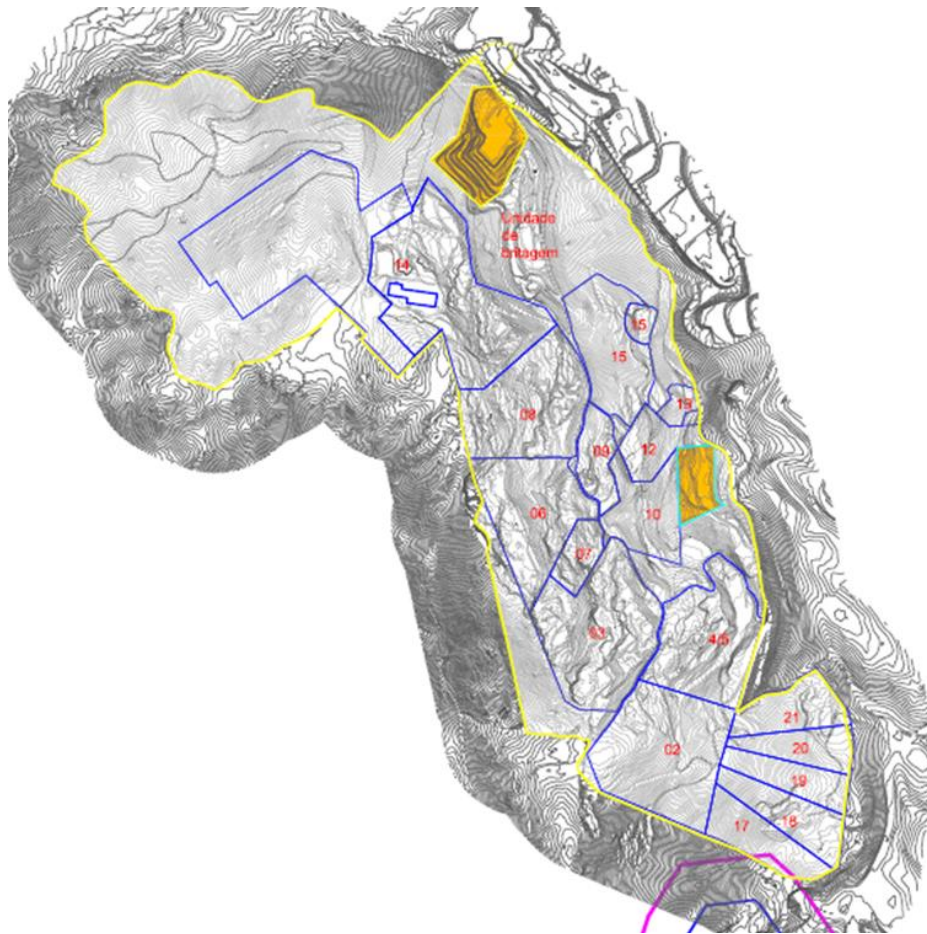


Figura 4.2 – Concessões integradas no Plano (CMPL, 2014).

#### 4.2. Materiais e Métodos

Para a consecução dos objetivos propostos, o desenvolvimento do trabalho foi efetuado de acordo com as seguintes etapas metodológicas:

- i. visita ao local para reconhecimento da área de estudo e recolha de informação relativamente aos seguintes descritores: água, biodiversidade (fauna e flora), paisagem, ar e ambiente sonoro, solos e resíduos. Todo o processo foi acompanhado com recolha de registos fotográficos que serão apresentados ao longo do presente documento;
- ii. análise de cartas e informação de base sobre o Município de Ponte de Lima, gentilmente cedidas pelo Gabinete de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) da Escola Superior Agrária do IPVC, e produção de saídas gráficas no sentido de proporcionar um maior conhecimento sobre a área em estudo (anexos I);
- iii. caracterização da situação de referência e identificação de aspetos ambientais e respetivos impactes (positivos e negativos);

- iv. realização de um inquérito (anexo III) com o objetivo de auscultar a opinião dos residentes na área envolvente, relativamente ao impacto das pedreiras das Pedras Finas na sua qualidade de vida, tendo adquirido uma amostra de 32 inquéritos (num raio de ação não superior a 500 m).

Foram ainda realizadas algumas entrevistas, de forma informal, a visitantes e residentes no município, junto ao centro urbano da Vila de Ponte de Lima, com o objetivo de auscultar a sua opinião relativamente ao impacte visual das pedreiras das Pedras Finas. A consulta informal foi apoiada numa ficha de registo que se encontra em anexo (anexo IV);

- v. identificação de requisitos legais e determinação da sua aplicabilidade aos aspetos ambientais (anexo II);
- vi. elaboração de uma proposta de plano de gestão ambiental, que inclui um plano de ação constituído por um conjunto de medidas a implementar, com base num estudo de benchmarking de boas práticas de gestão ambiental em pedreiras/indústria extrativa.

## **5. PROPOSTA DE PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL**

O Plano de Gestão Ambiental que se propõe deve atuar como uma ferramenta que estabelece medidas e procedimentos com vista a contribuição para a redução dos impactos ambientais nas pedreiras das Pedras Finas e para o meio ambiente na sua envolvente. Pretende contribuir também para a formação dos seus colaboradores relativamente às questões ambientais, trazendo assim vantagens para a organização como um todo.

### **5.1. Caracterização da situação de referência**

Neste capítulo pretende-se apresentar a caracterização da situação de referência do NPPF, identificando descritores ambientais e impactos ambientais associados. Assim sendo, os descritores considerados foram:

- a) Clima e Fisiografia;
- b) Litologia, Solos e Aptidão da Terra;
- c) Ocupação do solo;
- d) Paisagem;
- e) Biodiversidade (fauna e flora);
- f) Recursos hídricos;
- g) Resíduos;
- h) Ruído e Vibrações;
- i) Qualidade do ar: poeiras;
- j) Energia.

#### **5.1.1. Caracterização Biofísica**

##### **5.1.1.1. Clima e Fisiografia**

O clima do município de Ponte de Lima é influenciado pela latitude a que se encontra, pela proximidade do Oceano Atlântico (14,5 km a W e de 34,2 km a E), e pelas características do seu relevo, de cotas compreendidas entre 10 m e 840 m de altitude (Mourão, 2008).

Ponte de Lima, segundo a classificação de Koppen, possui um clima temperado com Inverno chuvoso e Verão seco e pouco quente. A classificação é baseada nas temperaturas médias da região (IPMA, 2014).

A análise dos fatores climáticos realizou-se, a partir de dados presentes no Atlas do Ambiente, quadro 5.1.



Quadro 5.1 - Caracterização das zonas climáticas homogêneas.

ZONA CLIMÁTICA	TEMPERATURA	ALTIMETRIA	PERCIPITAÇÃO
<b>T</b> – Terra de transição	$12,5^{\circ}\text{C} < T \leq 14^{\circ}\text{C}$	400 – 500 m 600 – 700 m	T1 - $R > 2400$ T2 - $2000 < R \leq 2400$ T3 - $1600 < R \leq 2000$ T4 - $1200 < R \leq 1600$ T5 - $1000 < R \leq 1200$
<b>Qa</b> - Terra temperada quente atlântica	$14^{\circ}\text{C} < T \leq 16^{\circ}\text{C};$ $t_{12} < 20^{\circ}\text{C}$	250 – 400 m	Qa1 - $R > 2400$ Qa2 - $2000 < R \leq 2400$ Qa3 - $1600 < R \leq 2000$ Qa4 - $1200 < R \leq 1600$ Qa5 - $1000 < R \leq 1200$
<b>Ql</b> - Terra temperada quente litoral	$14^{\circ}\text{C} < T \leq 16^{\circ}\text{C};$ $t_{12} < 20^{\circ}\text{C}$	<250 m	Ql1 - $R > 2400$ Ql2 - $2000 < R \leq 2400$ Ql3 - $1600 < R \leq 2000$ Ql4 - $1200 < R \leq 1600$ Ql5 - $1000 < R \leq 1200$

Fonte: Adaptado de Agroconsultores e Geometral, 1999.

Neste contexto, verifica-se que no espaço territorial em análise, a temperatura média diária do ar situa-se entre os  $14^{\circ}\text{C}$  e os  $16,0^{\circ}\text{C}$ , sendo que a temperatura média máxima anual ronda os  $20^{\circ}\text{C}$ . Os meses mais quentes correspondem a julho e agosto e os meses mais frios são dezembro, janeiro e fevereiro.

Relativamente à precipitação anual total, ronda os 1600- 2000 mm e 2000 – 2400 mm, ocorrendo os valores mais elevados de precipitação no mês de dezembro. Tendo em conta a relação da altitude com o clima é possível verificar que, para o território em estudo, com o aumento da altitude a temperatura diminui. Deste modo, o local apresenta características, Terra Temperada Quente Atlântica, como se pode ver na figura 5.1.

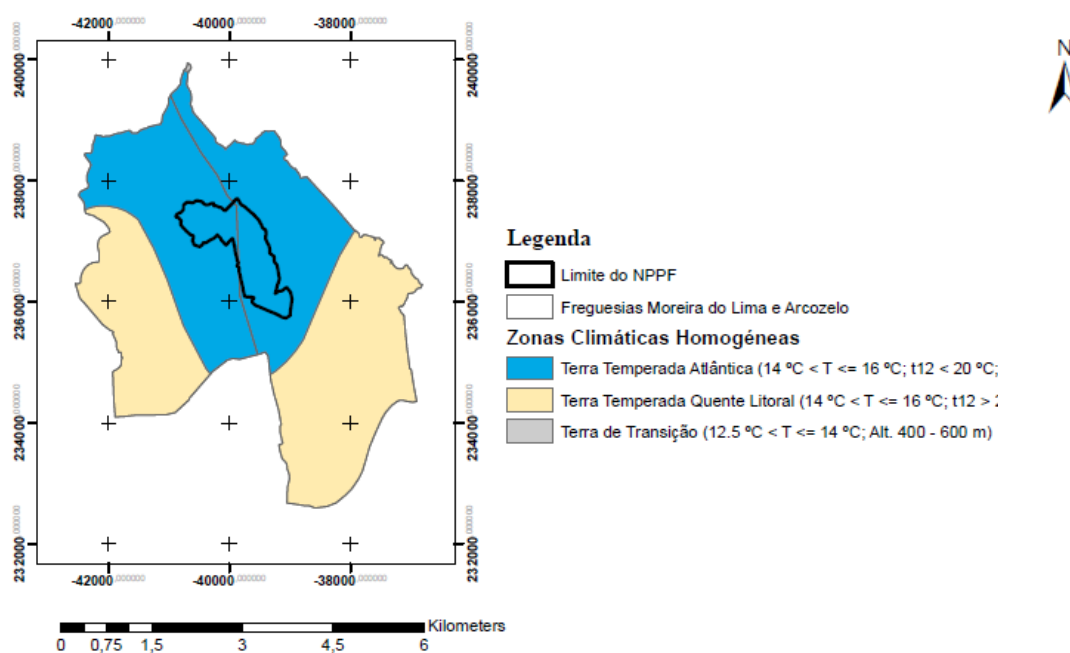


Figura 5.1 – Distribuição das Zonas Climáticas Homogêneas para o NPPF.

Do ponto de vista do relevo, o NPPF situa-se no maciço rochoso designado por Serra de Antelas, atingindo uma altitude máxima de cerca de 400 m. A morfologia original da encosta encontra-se no entanto profundamente alterada pelas intensas atividades da indústria extrativa.

Relativamente à distribuição das classes de declives, verifica-se que o NPPF, pela mesma razão apresentada no parágrafo anterior, está inserido, maioritariamente, numa zona de declive forte e abrupto.

### 5.1.1.2. Litologia, Solos e Aptidão da Terra

As formações litológicas apresentam-se agrupadas com base nas características das rochas e dos solos, desenvolvidos a partir dos materiais originários. A figura 5.2 apresenta as formações litológicas presentes na área em estudo.

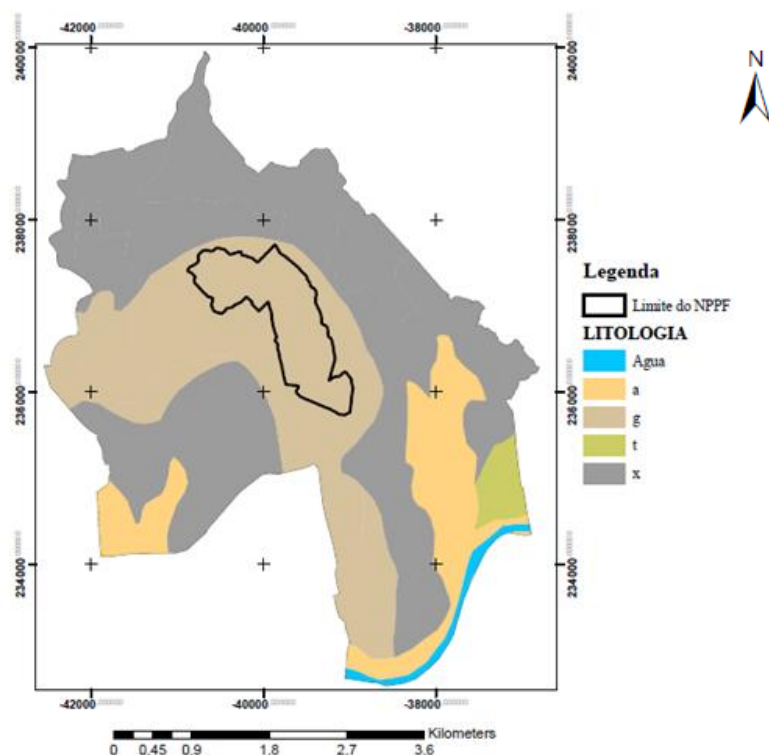


Figura 5.2 – Distribuição das classes litológicas nas freguesias a que pertence o NPPF ([a]aluviões recentes; [g] granitos e rochas afins; [t] sedimentos detríticos não consolidados; [x] xistos diversos e rochas afins).

O NPPF pertence ao espaço de formações graníticas e rochas afins [g] (figura 5.2), o que justifica o elevado número de pedreiras na freguesia de Arcozelo. O local é rico em granito amarelo e também azul/cinza, os quais possuem um elevado interesse ornamental.

Foi ainda elaborada a carta de solos, que apresenta os solos dominantes do NPPF (figura 5.3).

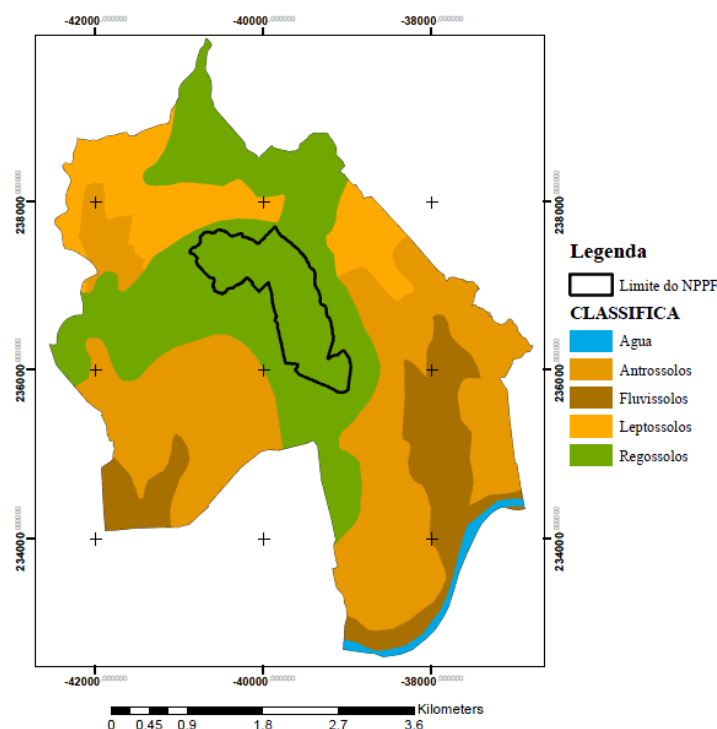


Figura 5.3 – Distribuição dos principais grupos de solo nas freguesias a que pertence o NPPF.

Como se pode observar através da figura 5.3, os tipos de solos dominantes no espaço em estudo são os Regossolos e os Antrossolos. Os Regossolos são essencialmente de origem granítica, constituídos por materiais muito heterogéneos e de fertilidade mediana, correspondem à grande maioria dos solos da envolvente do NPPF. Quanto aos Antrossolos, são fundamentalmente de origem xística, correspondem à grande maioria dos solos dos terraços ou socalcos cultivados, associados às encostas e vales do rio Lima e dos seus afluentes. São solos que pela atividade humana sofreram uma profunda modificação.

De seguida, realizou-se uma análise à Carta de Aptidão da Terra para a Agricultura, produzida com base na Carta de Solos à escala 1:25 000 e disponibilizada pela DRAEDM. Esta carta é classificada para o uso agrícola e florestal, sendo associado ao uso um determinado grau de aptidão: nula, marginal, moderada e elevada.

Os solos do território em análise, não apresentam aptidão para produção agrícola, como se pode observar pela figura 5.4.

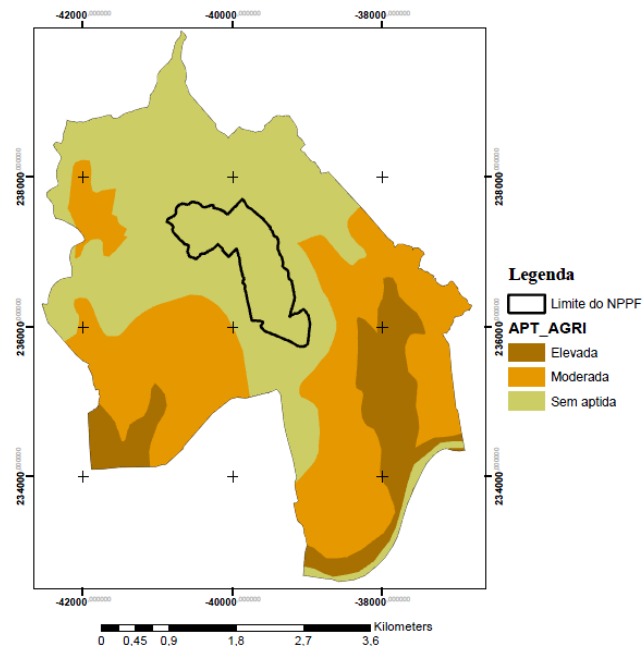


Figura 5.4 - Distribuição das classes de Aptidão agrícola.

Verifica-se também que nas zonas de vale, normalmente acompanhadas por povoamento, apresenta aptidão moderada. A aptidão elevada para produção agrícola surge nas áreas junto aos rios.

No que concerne à aptidão para uso florestal, verifica-se que na grande maioria o espaço é de elevada aptidão (figura 5.5). À medida que a altitude aumenta, a aptidão florestal vai regredindo, sendo que nas zonas de início de encosta e de meia encosta surge aptidão moderada, e nas zonas mais declivosas a aptidão é marginal.

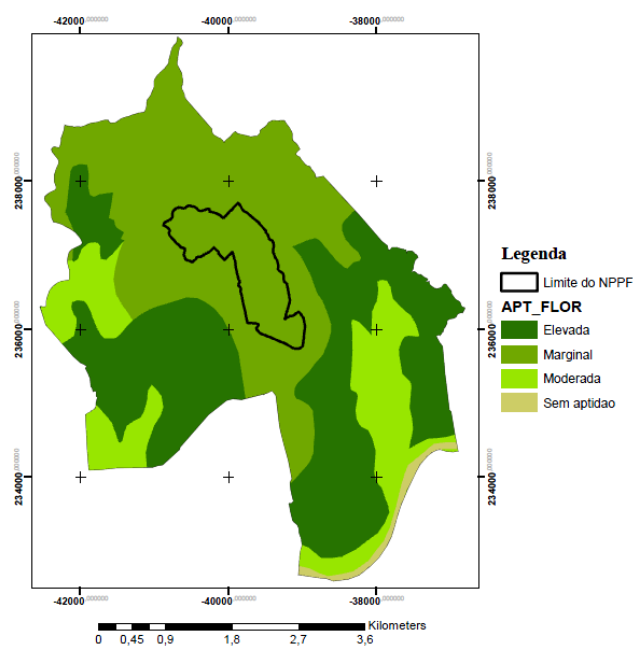


Figura 5.5 – Distribuição das classes de Aptidão Florestal.

Em suma, originalmente os solos apresentavam aptidão nula para produção agrícola e possuíam aptidão florestal marginal. Atualmente, isso não se verifica, uma vez que, os trabalhos da indústria extrativa são de tal forma intensos, que os solos estão completamente modificados, não apresentando capacidade produtiva (figura 5.6).

Para além disso, as alterações na topografia do terreno, os fenómenos de erosão provocados pelas movimentações de terras, provocam modificações nas características do solo e por consequência, dificulta os processos de regeneração natural do coberto vegetal, podendo colocar em causa pessoas e bens (figura 5.7).



Figura 5.6 – Solos modificados pela atividade extrativa do NPPF.



Figura 5.7 – Taludes instáveis que podem colocar em causa pessoas e bens (risco de erosão).

### 5.1.1.3. Ocupação do Solo

A ocupação e uso do solo resultam da interação das condições e processos naturais associados à ação do homem, contribuindo para o funcionamento dos sistemas ambientais e das paisagens. A informação relativa à ocupação do solo constitui um elemento importante para a monitorização da dinâmica de região. A figura 5.8 apresenta a distribuição da ocupação do solo para a área do NPPF.

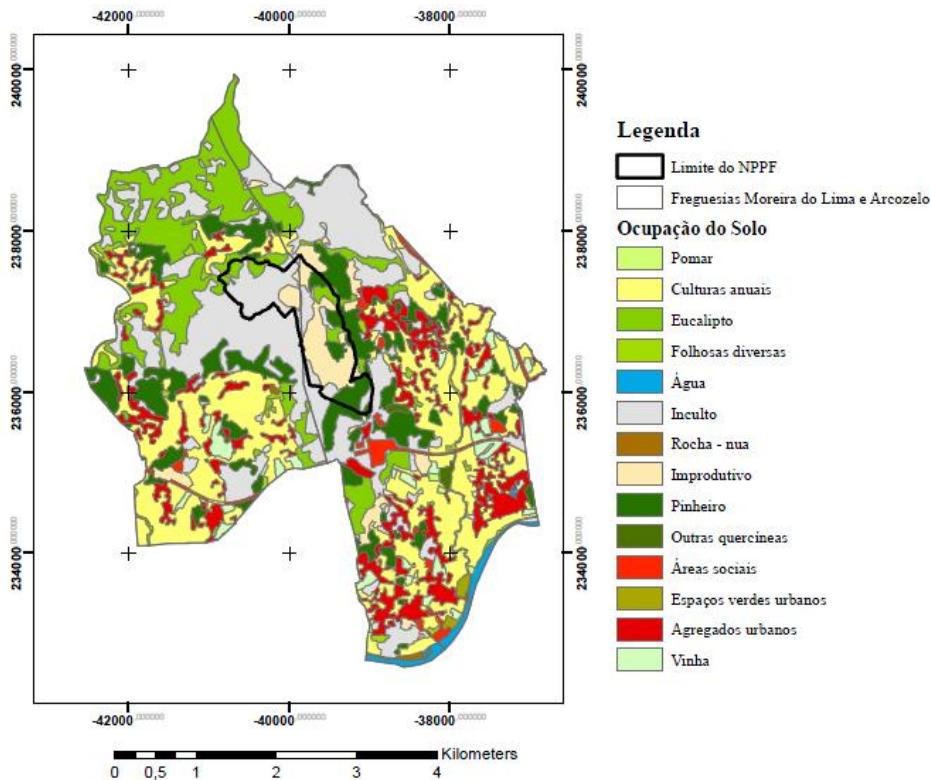


Figura 5.8 – Distribuição da Ocupação do solo (2006) das freguesias às quais pertence o NPPF, no concelho de Ponte de Lima.

Relativamente ao NPPF é possível verificar a presença de áreas designadas incultas (quando apesar da presença de vegetação não se verifica atividade agrícola ou florestal) e áreas improdutivas (terrenos estéreis ou quase estéreis do ponto de vista da produção vegetal). Encontra-se assim classificada, uma vez que constitui uma área de pedreiras, bastante produtivas no que respeita à extração de pedra natural.

### 5.1.1.4. Paisagem

A paisagem é resultante da interação de diversos fatores que se conjugam, designadamente fatores ecológicos, biofísicos e humanos. O equilíbrio biológico e a estabilidade física vão sofrendo alterações ao longo do tempo, o que faz com que a paisagem seja dinâmica.

No local em estudo, o fator que mais determina a configuração da paisagem é a atividade extrativa. Estas atividades moldaram o território, de tal modo, que pouco existe hoje daquilo que seria a paisagem original. As figuras 5.9 e 5.10 apresentam o estado atual da paisagem das pedreiras das Pedras Finas.



Figura 5.9 – Vista para a área de exploração intensiva do Núcleo de Pedreiras das Pedras Finas.



Figura 5.10 – Vista da paisagem no Monte das Pedras Finas (novo Panorama, 2014).

A indústria extrativa, mais concretamente os locais de exploração são responsáveis pela criação de paisagens desordenadas, deixando no território marcas que podemos observar ao longo de todo o país.

Posto isto, analisando o local, observa-se a presença de uma mancha de perturbação, dominada pela atividade extrativa, pela deposição inadequada de inertes rejeitados (escombrelas), assim como, pela implantação de vias de acesso.

Do ponto de vista dos impactes importa ainda salientar que a localização geográfica (apenas cerca de aproximadamente 5 km da sede de concelho) e fisiografia (flanco de encosta) tornam a área em si muito exposta, e em particular a partir da zona central da Vila de Ponte de Lima (local muito visitado).

Na área em estudo, não têm sido implementadas medidas que garantam a minimização dos impactes visuais. A inexistência de medidas de recuperação paisagística e outras, que visem a minimização de impactes também no ambiente, conduz necessariamente o local, a uma situação de perturbação crónica. Para isso, é necessário que sejam implementadas para que se restabeleçam os mecanismos de regeneração natural.

#### 5.1.1.5. Biodiversidade

A área de extração, devido às alterações a que está sujeita pelas atividades de exploração e também pelas condições do solo (predominância de afloramentos graníticos), não apresenta abundancia de vegetação.

Por outro lado, na sua envolvente, possui alguma diversidade de espécies típicas desta situação fisiográfica, sendo maioritariamente espécies autóctones, tais como o pinheiro (*Pinus pinaster*) e o eucalipto (*Eucalyptus globulus*), existindo também vegetação rasteira constituída essencialmente por tojo (*Ulex sp.*), fetos (*Pteridium sp.*) e urze (*Erica sp.*) (figura 5.11).



Figura 5.11 – Espécies autóctones presentes do NPPF.

Verifica-se também a presença de espécies invasoras, tais como, a acácia das espigas (*Acacia longifolia*), a acácia mimosa (*Acacia dealbata*) e a acácia austrália (*Acacia melanoxylon*), que constituem uma ameaça para o local (figura 5.12).





Figura 5.12 – Espécies invasoras presentes no NPPF (a. *Acacia longifolia*; b. *Acacia dealbata*; c. *Acacia melanoxylon*).

O quadro 5.2 apresenta a listagem de algumas espécies observadas no local de estudo.

Quadro 5.2 - Espécies florísticas existentes no local.

Nome Científico	Nome Comum
<b>Autóctones</b>	
<i>Quercus robur</i>	Carvalho – Alvarinho
<i>Pinus pinaster</i>	Pinheiro bravo
<i>Pinus silvestris</i>	Pinheiro de casquinha
<i>Quercus suber</i>	Sobreiro
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto
<i>Salix atrocinerea</i>	Salgueiro
<i>Alnus glutinosa</i>	Amieiro
<i>Olea europaea</i>	Oliveira
<i>Cytisus scoparius</i>	Giesta
<i>Erica sp.</i>	Urze
<i>Rubus ulmifolius</i>	Silva
<i>Ulex europaeus</i>	Tojo Português
<i>Ulex minor</i>	Tojo-molar
<i>Hedera helix</i>	Hera
<i>Foeniculum vulgare</i>	Funcho
<i>Polypodium sp.</i>	Feto
<i>Ornithopus compressus</i>	Serradela

Outra vertente responsável pelo desaparecimento de espécies vegetativas é a presença de fogos florestais, pois consomem os matos mais densos colocando em risco diversos habitats.

Considerando o descrito acima referente à flora, não estão criadas as condições para a ocorrência de espécies faunísticas em grande diversidade, ou mesmo espécies de importância em termos de conservação. No entanto, não significa que algumas espécies não possam ocorrer pontualmente, sobretudo aquelas que são capazes de se adaptarem a situações degradadas, tais como, o milhafre (*Buteo buteo*), o pardal (*Passer domesticus*), o melro-preto (*Turdus merula*), entre outras. Por norma a grande maioria

das espécies acabam por abandonar o local em busca de ambientes mais propícios ao seu desenvolvimento e reprodução.

As espécies podem sofrer perturbações por meio de diversos fatores, como por exemplo, o ruído, as poeiras, a poluição e a presença humana. Estas perturbações podem afetar a capacidade das espécies em reproduzir, em se alimentarem ou até mesmo em repousarem, conduzindo ao desaparecimento da espécie do local. No caso de espécies ameaçadas, até as perturbações de níveis reduzidos podem ter repercussões na sua sobrevivência a longo prazo na região.

### 5.1.1.6. Recursos Hídricos

O Município de Ponte de Lima encontra-se inserido na bacia hidrográfica do rio Lima apresentando uma elevada riqueza em recursos hídricos, exibindo numerosos rios e ribeiras, dos quais se destacam, relativamente à proximidade às pedreiras das Pedras Finas, o rio Labruja e o rio Estorãos.

Tendo em conta a figura 5.13, é possível observar a rede hidrográfica presente no NPPF, onde as linhas de água drenam a serra de Antelas em direção ao rio Labruja.

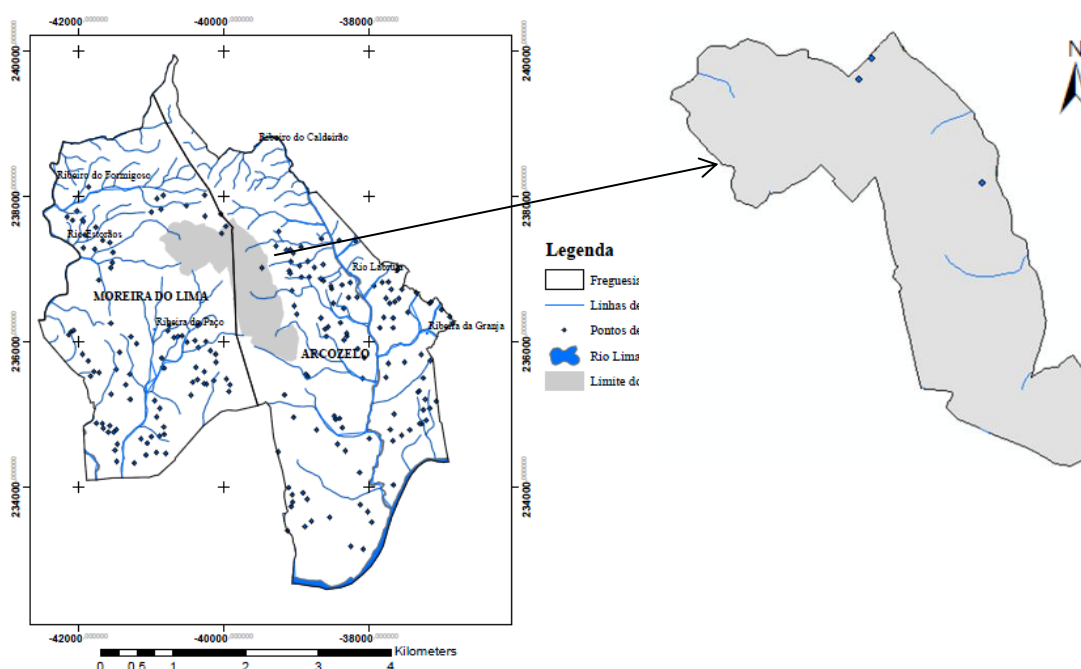


Figura 5.13 – Rede hidrográfica presente no Núcleo de Pedreiras das Pedras Finas.

As linhas de água no NPPF encontram-se fragmentadas e bastante alteradas pela atividade de exploração da indústria extrativa, que modificou a topografia original causando, em alguns casos, o seu desaparecimento e tornando a situação irreversível. Outro dos fatores passíveis do seu desaparecimento é a implantação de vias de acesso.

Para além disso, as atividades provocam alterações na quantidade da água dos fluxos das várias componentes do ciclo hidrológico (precipitação, infiltração, escoamento superficial e subterrâneo), incluindo modificações do uso do solo e na qualidade da água (parâmetros físico-químicos e biológicos) dos meios hídricos superficiais e subterrâneos.

Relativamente às águas superficiais, não se verifica a existência de rede de drenagem, apenas existe um canal de escorrência preferencial junto à via de acesso. Na área do NPPF existe ainda uma lagoa (figura 5.14) que atualmente que serve de reservatório de águas pluviais.



Figura 5.14 – Lagoa artificial do NPPF.

No âmbito deste estudo, foram recolhidas amostras de águas superficiais<sup>5</sup>, no sentido de avaliar a qualidade das águas no núcleo das pedreiras das pedras finas. Este estudo contemplou 5 pontos: um na linha de água na zona de extração, um na linha de água em área florestal a jusante da zona de extração, um na linha água com origem na zona de extração afluente do rio Labruja, e duas no rio Labruja, a montante e a jusante das linhas de água afluentes com origem na zona de extração (figura 5.15).



Figura 5.15 – Locais de recolha de amostras de águas superficiais.

<sup>5</sup> Recolha de amostras realizada por empresa externa

Os resultados das análises encontram-se no quadro 5.3 onde são associados os parâmetros de qualidade à classificação de águas superficiais para usos múltiplos (SNIRH).

Quadro 5.3 - Síntese dos resultados de caracterização das águas superficiais.

DESCRIÇÃO	LOCAL DE AMOSTRAGEM					VMR <sup>a)</sup>	VMA/VLE <sup>b)</sup>		
	1	2	3	4	5				
pH, a 25 °C	6,7	6,4	6,7	6,6	6,6	6,5-8,4 <sup>1</sup>	4,5-9,0 <sup>1</sup> 6,0-9,0 <sup>2</sup> 5,9-9,0 <sup>3</sup>		
Sólidos suspensos totais (mg/L)	79	13	38	1	4	60 <sup>1</sup>	60 <sup>2</sup>		
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	44	76	28	60	40	-	-		
Carência química de oxigénio (mg/L O <sub>2</sub> )	28	25	70	< 12 (LQ)	< 12 (LQ)	-	150 <sup>2</sup>		
Carência bioquímica de oxigénio (mg/L O <sub>2</sub> )	17,6	16,2	45,6	8,2	8	-	40 <sup>2</sup> 5 <sup>3</sup>		
Óleos minerais (mg/L)	< 1,0 (LQ)	< 1,0 (LQ)	< 1,0 (LQ)	< 1,0 (LQ)	< 1,0 (LQ)	-	15 <sup>2</sup>		
Nitratos (mg/L)	< 4,4 (LQ)	4,8	< 4,4 (LQ)	< 4,4 (LQ)	< 4,4 (LQ)	50 <sup>1</sup>	50 <sup>2</sup>		
Magnésio (mg/L)	6,3	< 3,0 (LQ)	< 3,0 (LQ)	< 3,0 (LQ)	19	-	-		
Sódio (mg/L)	25	23,5	25,2	25,2	23,8	-	-		
Cálcio (mg/L)	6,4	9,6	12,02	12,8	5,6	-	-		
SAR	9,9	10,7	10,1	15,6	6,8	8 <sup>1</sup>	-		
Condutividade (µS/cm)	66,4	54,8	63	91,1	< 38,2 (LQ)	-	-		
Classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos ( <a href="http://snirh.apambiente.pt/snirh/dadossintese/qualidadeanuario/boletim/tabela_classes.php">http://snirh.apambiente.pt/snirh/dadossintese/qualidadeanuario/boletim/tabela_classes.php</a> ):									
A		B		C		D		E	
Excelente		Boa		Razoável		Má		Muito má	

<sup>a)</sup>VMR – Valor Máximo Recomendado e <sup>b)</sup>VMA/VLE – Valor Máximo Admissível/Valor Limite de Emissão;  
<sup>1</sup>Qualidade das águas destinadas à rega (Anexo XVI do DL nº 236/98 de 1 de Agosto); <sup>2</sup>Valores Limite de Emissão na descarga de águas residuais (Anexo XVIII do DL nº 236/98 de 1 de Agosto); <sup>3</sup>Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais (Anexo XXI do DL nº 236/98 de 1 de Agosto); LQ – Limite de quantificação.

Como se pode verificar pela análise do quadro 5.3, todas as amostras de água estão classificadas com qualidade Excelente para a condutividade e concentração de nitratos. No que respeita ao pH, a qualidade da água das amostras recolhidas nos locais 1,3,4 e 5 é Excelente e no local 2 é Boa.

Quanto à concentração de Sólidos Suspensos Totais (SST), no local 1, ultrapassa o VMR para a qualidade das águas destinadas à rega assim como o VLE para a descarga de águas residuais que constam do DL nº 236/98 de 1 de Agosto. Ao nível dos parâmetros

que exprimem a contaminação orgânica (CQO e CBO<sub>5</sub>) verificam-se as situações de classificação de pior qualidade da água. Todas as amostras de água superficial analisadas ultrapassam o VMA para a CBO<sub>5</sub>, no que respeita aos objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais (Anexo XXI do DL nº 236/98 de 1 de Agosto).

É possível referir ainda que à exceção da amostra recolhida no local 5, as águas superficiais têm valores para a Relação de Adsorção de Sódio (SAR) que ultrapassa o VMR definido para águas destinadas à rega.

No que respeita às águas subterrâneas, a área em estudo não possui rede de abastecimento de água potável, estando as origens da água para uso industrial e/ou doméstico, associadas a captações de água subterrânea disponível em furos. Esta água poderá ser usada para o processo produtivo e para o controlo de poeiras sempre que necessário.

Para a caracterização de águas subterrâneas recolheram-se duas amostras, uma na unidade de britagem e outra numa mina localizada na área florestal (figura 5.16).



Figura 5.16 – Identificação dos pontos de amostragem de água subterrânea.

De acordo com os resultados apresentados no quadro 5.4, as amostras de água subterrânea recolhidas não cumprem os parâmetros de qualidade para a produção de água para consumo humano, uma vez que são ultrapassados os VMR definidos para o pH e CBO<sub>5</sub>. Para os parâmetros em análise, verifica-se que é ultrapassado o VMR para a Relação de Adsorção de Sódio (SAR), pelo que a utilização desta água para rega poderá diminuir a capacidade produtiva do solo.

Quadro 5.4 - Síntese dos resultados de caracterização das águas subterrâneas.

DESCRIÇÃO	LOCAL DE AMOSTRAGEM		VMR <sup>a)</sup>	VMA <sup>b)</sup>
	1	2		
pH, a 25 °C	<u>5,4</u>	<u>5,0</u>	6,5 - 8,4 <sup>1</sup> 6,5 - 8,5 <sup>2</sup>	4,5 - 9,0 <sup>1</sup>
Sólidos suspensos totais (mg/L)	8	< 2,5 (LQ)	60 <sup>1</sup> 25 <sup>2</sup>	-
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	58	46	-	-
Carência química de oxigênio (mg/L O <sub>2</sub> )	< 12 (LQ)	< 12 (LQ)	-	-
Carência bioquímica de oxigênio (mg/L O <sub>2</sub> )	<u>8,6</u>	<u>7</u>	3 <sup>2</sup>	-
Óleos minerais (mg/L)	< 1,0 (LQ)	< 1,0 (LQ)	-	-
Nitratos (mg/L)	11	< 4,4 (LQ)	50 <sup>1</sup> 25 <sup>2</sup>	50 <sup>2</sup>
Magnésio (mg/L)	12,15	0,97	-	-
Sódio (mg/L)	23,9	22,2	-	-
Cálcio (mg/L)	4,01	4,81	-	-
SAR	8,3	<u>13,1</u>	8 <sup>1</sup>	-
Condutividade (µS/cm)	80,5	40,5	1000 <sup>2</sup>	-

<sup>a)</sup> VMR – Valor Máximo Recomendado; <sup>b)</sup> VMA – Valor Máximo Admissível; <sup>1</sup> Qualidade das águas destinadas à rega (Anexo XVI do DL nº 236/98 de 1 de Agosto); <sup>2</sup> Qualidade das águas subterrâneas destinadas à produção de água para consumo humano (qualidade superior ou igual a classe A1 do Anexo I do DL nº 236/98 de 1 de Agosto); LQ – Limite de quantificação.

Por fim, relativamente às águas residuais não existe rede de saneamento, havendo apenas fossas sépticas, para o seu tratamento e tanques de decantação para retenção de sólidos, possibilitando a retenção de águas para uso industrial.

Foram recolhidas duas amostras, uma resultante da lavagem dos inertes na unidade de britagem e outra na lagoa. Atualmente a água da lagoa é captada para utilização no processo na unidade de britagem (figura 5.17).



Figura 5.17 – Identificação dos pontos de amostragem de águas residuais.

Quadro 5.5 - Síntese dos resultados de caracterização das águas residuais.

DESCRIÇÃO	LOCAL AMOSTRAGEM		VMR <sup>a)</sup>	VMA/VLE <sup>b)</sup>
	1	2		
pH a 25 °C	<b>5,9</b>	<b>5,9</b>	6,5-8,4 <sup>1</sup>	6,0 a 9,0 <sup>2</sup>
Sólidos suspensos totais (mg/L)	<b>19000</b>	21	60 <sup>1</sup>	60 <sup>2</sup>
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	112	64	-	-
Carência química de oxigénio (mg/L O <sub>2</sub> )	<b>619</b>	<40 (LQ)	-	150 <sup>2</sup>
Carência bioquímica de oxigénio (mg/L O <sub>2</sub> )	<b>396</b>	<25 (LQ)	-	40 <sup>2</sup>
Óleos minerais (mg/L)	<1,0 (LQ)	<1,0 (LQ)	-	15 <sup>2</sup>
Nitratos (mg/L)	<1,0 (LQ)	<1 (LQ)	50 <sup>1</sup>	50 <sup>2</sup>
Magnésio (mg/L)	14,1	10,7	-	-
Sódio (mg/L)	25,2	23,2	-	-
Cálcio (mg/L)	13,6	5,6	-	-
SAR	6,8	8,1	8 <sup>1</sup>	-
Condutividade (µS/cm)	81,7	50,6	-	-

<sup>a)</sup>VMR – Valor Máximo Recomendado e <sup>b)</sup>VMA/VLE – Valor Máximo Admissível/Valor Limite de Emissão; <sup>1</sup>Qualidade das águas destinadas à rega (Anexo XVI do DL nº 236/98 de 1 de Agosto); <sup>2</sup>Valores Limite de Emissão na descarga de águas residuais (Anexo XVIII do DL nº 236/98 de 1 de Agosto); LQ – Limite de quantificação.

Pela análise dos resultados presentes no quadro 5.5, verifica-se no local 1, uma elevada concentração de SST, CQO e CBO<sub>5</sub>, ultrapassando os VLE definidos para a descarga de água residuais. Na amostra de água recolhida no local 2 verifica-se como esperado pelo elevado tempo de retenção da água na lagoa uma carga de contaminação inferior, cumprindo os VLE com exceção do pH.

#### 5.1.1.7. Resíduos

No setor de pedra natural há uma elevada produção de resíduos resultantes da extração e transformação, essencialmente massa mineral rejeitada, poeiras e lamas, e de todas as restantes atividades que envolvem estes processos, como por exemplo, resíduos resultantes da utilização de explosivos.

Os resíduos intitulados massa mineral rejeitada, constituem o material de menor interesse para a indústria extrativa pois não apresentam valor comercial ou aqueles que não sejam da mesma natureza da pedra explorada, normalmente são resultantes da transformação nas operações de serragem, corte e acabamento. Estes resíduos encontram-se normalmente acumulados em pilhas junto das unidades de produção (figura 5.18). Devido à elevada produção, há existência de cada vez mais resíduos rejeitados.



Figura 5.18 – Escombros depositados nos locais de extração.

No que respeita à produção de lamas, na fase de extração, não é muito significativa e são geradas nas operações de desmonte com fio diamantado e de beneficiação do bloco devido à utilização de serras de corte com recurso a água. Normalmente, estas lamas constituem uma mistura de água e partículas finas de rocha e alguns aditivos como cal e granalha no caso do granito, que é formada após a decantação, as partículas finas da rocha sedimentam.

No setor de transformação, a produção de lamas é bastante elevada, pois são provenientes de operações de serragem, corte e polimento, como se pode observar, por exemplo, através da figura 5.19.



Figura 5.19 – Operações de corte de pedra natural com recurso a água.

Para além destes, existem também resíduos como pneus, óleos usados, embalagens (papel/cartão, plástico e madeira), sucata de metal/ferro, bidons de combustíveis, entre outros, como se pode observar pela figura 5.20.





Figura 5.20 – Resíduos metálicos presentes no NPPF.

Ainda no que respeita aos resíduos, após consultada a Lista Europeia de Resíduos (LER), que apresenta a definição de uma classe de resíduos específicos do Sector da Pedra Natural, foi possível associar os resíduos gerados nas atividades de extração e transformação, ao código LER estipulado, como se pode observar pelos quadros 5.6 e 5.7.

Quadro 5.6 - Resíduos resultantes da atividade extrativa e transformadora com base no código LER.

CÓDIGO LER		RESÍDUOS GERADOS
<b>01 “Resíduos da prospeção e exploração de minas e pedreiras, bem como de tratamentos físicos e químicos das matérias extraídas”</b>	01 01 02 “Resíduos da extração de minérios não metálicos”	Excedentes de rocha sem valor comercial
	01 04 12 “Rejeitados e outros resíduos, resultantes da lavagem e limpeza de minérios”	Lamas
	01 04 13 “Resíduos do corte e serragem de pedra”	Excedentes sem valor comercial e Lamas
<b>13 “Óleos usados e resíduos de combustíveis líquidos”</b>	13 02 05 “Óleos minerais não clorados de motores, transmissão e lubrificação”	Óleos usados
	13 07 01 “Fuelóleo e Gasóleo”	Gasóleo
<b>14 “Resíduos de solventes, fluidos de refrigeração e gases propulsores orgânicos”</b>	14 06 03 “Outros solventes e misturas de solventes”	Líquido usado para impermeabilizar a pedra
<b>15 “Resíduos de embalagens; absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de proteção não anteriormente especificados”</b>	15 01 02 “Embalagens de plástico”	Embalagens de Plástico
	15 01 10 “Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas”	Embalagens de transporte de explosivos
<b>16 “Resíduos não especificados em outros capítulos”</b>	16 01 03 “Pneus usados”	Pneus usados
	16 04 03 “Outros resíduos de explosivos”	Resíduos de explosivos
<b>20 “Resíduos urbanos e resíduos equiparados do comércio, indústria e serviços, incluindo as frações recolhidas seletivamente”</b>	20 01 01 “Papel e cartão”	Papel e Cartão
	20 01 40 “Metais”	Sucata

Fonte: adaptado de CEVALOR, 2009.

Quadro 5.7 - Outros resíduos resultantes da atividade transformadora com base no código LER.

CÓDIGO LER		RESÍDUOS GERADOS
<b>16 “Resíduos não especificados em outros capítulos”</b>	16 01 17 “Metais ferrosos”	Fio diamantado Cintas Lâminas
	16 01 18 “Metais não ferrosos”	
	16 01 22 “Componentes não anteriormente especificados”	Discos Cabos de aço Pratos diamantados
	16 01 99 “Outros resíduos não anteriormente especificados”	
	16 06 01 “Acumuladores de chumbo”	Baterias usadas
<b>20 “Resíduos urbanos e resíduos equiparados do comércio, indústria e serviços, incluindo as frações recolhidas seletivamente”</b>	20 01 01 “Papel e cartão”	Resíduos de embalagens usadas (plástico, cartão, esferovite, sprays, madeira, etc)
	20 01 02 “Vidros”	
	20 01 38 “Madeira não abrangida em 20 01 37”	
	20 01 39 “Plásticos”	
	20 01 40 “Metais”	
	20 03 99 “Resíduos urbanos e equiparados não anteriormente especificados”	
	20 01 21 “Lâmpadas fluorescentes e outros resíduos contendo mercúrio”	Lâmpadas

Fonte: adaptado de CEVALOR, 2009.

#### 5.1.1.8. Ruído e Vibrações

O ruído é um dos descritores que causa mais agressões no meio ambiente. Os efeitos resultantes do ruído dependem de vários fatores, tais como, a tolerância de cada indivíduo, o tempo de exposição e a tipologia de ruído. Este fator, afeta o sistema auditivo provocando graves efeitos ao nível da saúde humana, e quando expostos a níveis sonoros elevados, de forma prolongada, pode causar perda de audição. Para além disso, afeta também o sistema nervoso, introduzindo perturbações psicológicas e reações de cansaço, provocadas pela perturbação do sono.

No que respeita, às atividades da indústria extrativa (extração e transformação), as maiores fontes de emissão de ruído correspondem ao trânsito de camiões de carga, descarga e transporte, assim como as pás carregadoras, aos rebentamentos com explosivos, a movimentações das máquinas pertencentes ao processo, tais como, perfuradoras, martelos pneumáticos, compressores, geradores, escavadoras, máquinas de fio diamantado, e ao ruído causado pelo impacto do material extraído com os equipamentos metálicos, como por exemplo, as unidades de britagem.

O uso de explosivos pode afetar o meio envolvente, pois sabe-se tecnicamente que possuem intensidade suficiente para fragmentar a rocha ornamental, podendo prejudicar a sua lavra ou comercialização. Para além disso, transmitem vibrações aos terrenos e estruturas adjacentes, ruído, criação de poeiras e elevada sobrefaturação do maciço rochoso remanescente.

As unidades de britagem instaladas no local realizam a transformação dos resíduos “rejeitados” com vista à sua comercialização, sendo os principais problemas, as vibrações produzidas pelo seu funcionamento (possui grande capacidade de trituração de inertes com elevada dureza) e a emissão de ruído (relevante e constante) ao longo de todo o seu período de laboração são das atividades mais preocupantes. A figura 5.21 apresenta as unidades de britagem presentes no NPPF.

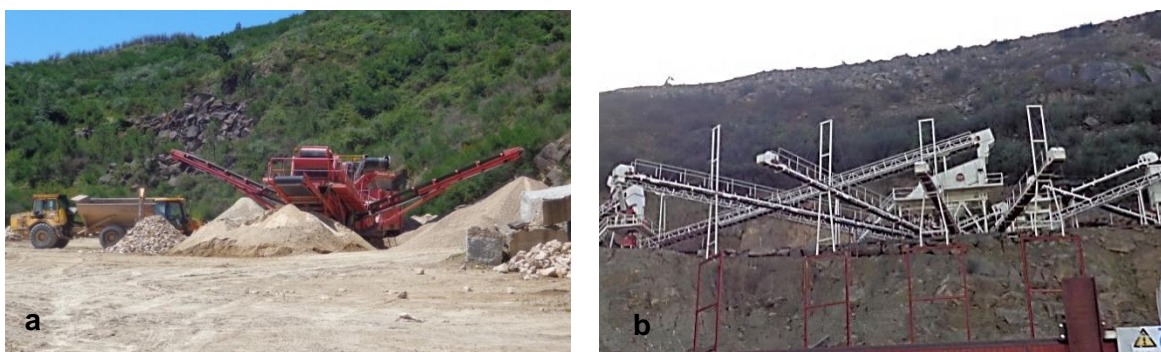


Figura 5.21 – Unidade de Britagem móvel (a) e Unidade de Britagem fixa (b) presente no NPPF.

O NPPF pode enquadrar-se em zona mista, que consiste na área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível<sup>6</sup>. Assim, os valores limite de exposição são os seguintes: não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB (A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 55 dB (A), expresso pelo indicador Ln (DL n.º 9/2007 de 17 de janeiro).

Foi efetuada uma avaliação do ruído em três pontos do NPPF (Figura 5.22), no sentido de verificar se cumpre o disposto no Regulamento Geral do Ruído, no que respeita ao critério de incomodidade (quadro 5.8) e critério de exposição máxima (quadro 5.9).



Figura 5.22 – Locais de análise dos valores limite de exposição.

<sup>6</sup> “Zona sensível - a área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período noturno”.

Quadro 5.8 - Avaliação do critério de incomodidade.

PERÍODO DE REFERÊNCIA	PONTO	L <sub>AR,T</sub> dB(A)	L <sub>Aeq (r.r.)</sub> dB(A)	L <sub>AR,T</sub> - L <sub>Aeq (r.r.)</sub> dB(A)	VALOR LIMITE dB(A)	RESULTADO
Diurno	1	46,57	43,17	3	5	Cumpre
	2	51,14	38,96	12		<b>Não cumpre</b>
	3	55,40	48,30	7		<b>Não cumpre</b>

Da análise do quadro 5.8 e tendo por base o disposto na alínea b) n.º1 do artigo 13º do Regulamento Geral do Ruído, pode concluir-se que, para as condições analisadas, a atividade não se encontra, para o período de referência diurno, de acordo com as exigências regulamentares.

Quadro 5.9 – Valores limite de exposição a ruído (artigo 11º do Regulamento Geral do Ruído).

INDICADOR	ZONAS MISTAS	ZONAS SENSÍVEIS
<b>Lden</b>	65 dB (A)	55 dB (A)
<b>Ln</b>	55 dB (A)	45 dB (A)



Quadro 5.10 - Avaliação do critério de exposição máxima.

PONTO	INDICADOR	VALOR OBTIDO dB (A)	VALOR LIMITE		
			ZONAS NÃO CLASSIFICADAS	ZONAS SENSÍVEIS	ZONAS MISTAS
1	Lden	47	Cumpre	Cumpre	Cumpre
	Ln	40	Cumpre	Cumpre	Cumpre
2	Lden	47	Cumpre	Cumpre	Cumpre
	Ln	38	Cumpre	Cumpre	Cumpre
3	Lden	55	Cumpre	Cumpre	Cumpre
	Ln	48	Cumpre	<b>Não cumpre</b>	Cumpre



Pela análise do quadro 5.10 e tendo por base os valores limite de exposição dispostos no quadro 5.9, verifica-se que a envolvente dos pontos 1 e 2 cumpre os valores limite de exposição no que respeita ao Lden (indicador de ruído diurno-entardecer-noturno) e Ln (indicador de ruído noturno) e o ponto 3 ultrapassa os valores limite de exposição relativamente ao Ln definido para zonas sensíveis.

Posto isto, seguindo as diretrizes de elaboração de mapas de ruído da APA (2011), foi possível estabelecer uma relação de cores para as classes de níveis sonoros, como se pode pelo quadro 5.11 e elaborar um mapa de ruído para a região dos pontos de análise (figura 5.23).

Quadro 5.11 – Relação de cores com classes de níveis sonoros.

CLASSES DO INDICADOR	COR		RGB
$L_n \leq 45$	verde escuro		0,181,0
$45 < L_n \leq 50$	amarelo		255,255,69

CLASSES DO INDICADOR	COR		RGB
$L_{den} \leq 55$	ocre		255,217,0
$55 < L_{den} \leq 60$	laranja		255,179,0

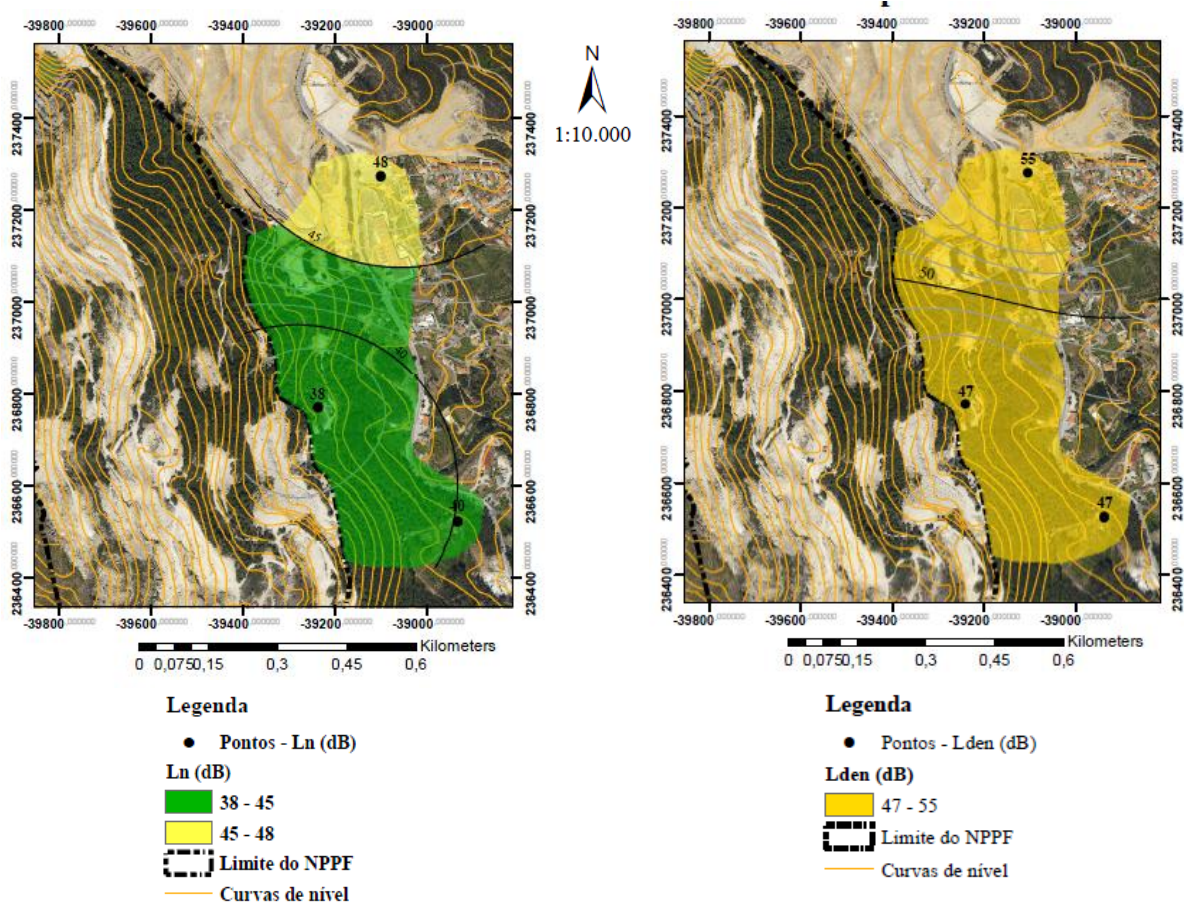


Figura 5.23 – Mapa de Indicador de Ruído Noturno ( $L_n$ ) e Indicador de Ruído diurno-entardecer-noturno ( $L_{den}$ ).

### 5.1.1.9. Qualidade do ar: Poeiras

A qualidade do ar da região está diretamente influenciada pelas atividades humanas ali presentes e pelo tipo de ocupação do solo. As fontes dos diversos poluentes, bem como os efeitos que cada um deles origina, são muito diferentes.

As poeiras são consideradas o principal poluente das pedreiras a céu aberto, resultante da atividade de extração ou da transformação de pedra natural, sendo as operações que geram maior número de poeiras na extração: a perfuração, o desmonte, a carga/descarga, o transporte do material, a movimentação das máquinas e também os britadores; e na transformação: o corte, a serragem (nos acabamentos) e o polimento.

As nuvens de poeiras levantadas por caminhões que circulam nas pedreiras em vias não pavimentadas e os trabalhos nas frentes de lavra fazem com que a atmosfera se torne mais densa e saturada de material particulado. A granulometria das partículas, é um fator muito importante, podendo classificar-se em: Partículas pequenas (menor que 1  $\mu\text{m}$ ); Partículas finas (entre 1 e 2,5  $\mu\text{m}$ ); Partículas grossas (> 10  $\mu\text{m}$ ).

As partículas pequenas, não permanecem no aparelho respiratório, enquanto as finas não são expulsas pelo mesmo, permanecendo no tecido pulmonar. Conservam-se por muito tempo em dispersão e podem atingir grandes distâncias por ação do vento. As partículas grossas, não chegam a ser inaladas.

Neste sentido, foi efetuada uma avaliação de qualidade do ar, para avaliar o nível de partículas em suspensão. Esta análise foi realizada no ponto mais suscetível de exposição a poeiras, a habitação mais exposta (casa florestal) que se localiza a 85 m das pedreiras (figura 5.24).



Figura 5.24 – Local de análise de qualidade do ar.

As análises realizadas têm por objetivo a verificação do cumprimento da regulamentação no que concerne à qualidade do ar devido às emissões de poeiras, mais concretamente às partículas com diâmetro inferior a 10  $\mu\text{m}$ .

Importa referir que as condições meteorológicas durante as medições poderão ser caracterizadas por tempo frio e húmido, registando-se nesse período 2 dias com

precipitação. A velocidade do vento foi sempre baixa, com uma velocidade média de 0,26 m/s e a precipitação total durante a campanha de amostragem foi de 13,5 mm.

Os resultados obtidos encontram-se apresentados na figura 5.25.

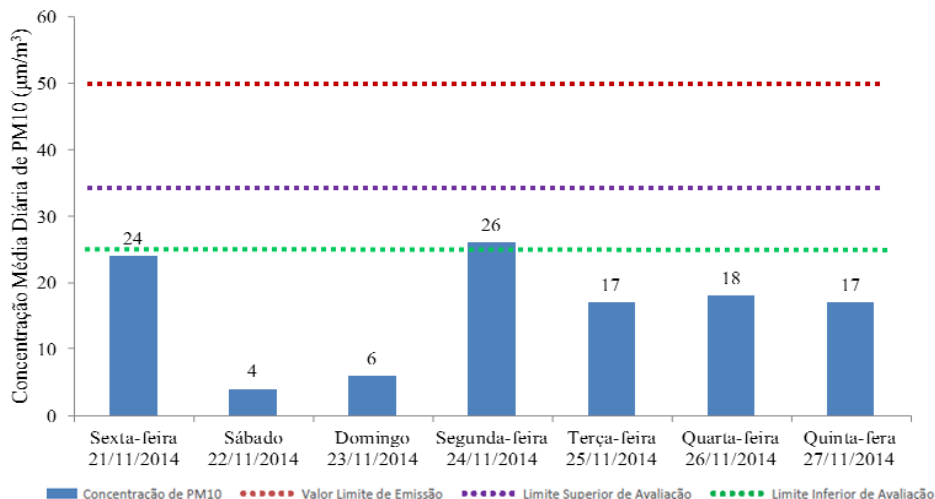


Figura 5.25 – Avaliação dos níveis de partículas em suspensão.

Tendo em conta os resultados obtidos e o disposto no Decreto-Lei 102/2010, de 23 de Setembro, relativamente ao valor limite diário (VL = 50 µg/m<sup>3</sup>), pode concluir-se que para o poluente PM10 os níveis de partículas em suspensão no ar são em todos os dias de amostragem inferiores ao valor limite estabelecido.

Através dos resultados, é possível extrair ainda não se verifica que as pedreiras em estudo tenham uma influência significativa na qualidade do ar, sendo que, apesar do cumprimento legal, observa-se claramente a relação entre a laboração das pedreiras e níveis mais elevados de poeira, relativamente ao fim de semana, onde estava ausente a laboração das mesmas.

#### 5.1.1.10. Energia

Relativamente ao consumo de energia elétrica, as unidades de transformação presentes no Núcleo de Pedreiras das Pedras Finas, dispõem de Posto de Transformação (PT) próprio e para realização das atividades de extração são utilizados geradores portáteis.

O consumo de energia nas atividades que ocorrem no NPPF decorre também da utilização de combustíveis fósseis nos veículos e máquinas.

## 5.1.2. Caracterização socioeconómica

A análise efetuada para este trabalho surge da interpretação dos resultados definitivos dos Censos de 2001 e 2011.

### 5.1.2.1. População Residente e Densidade Populacional

O concelho de Ponte de Lima possui cerca de 43 498 habitantes e uma área de 320,3 km<sup>2</sup>, distribuído em 51 freguesias. A freguesia de Arcozelo é a maior freguesia do concelho com 3 932 habitantes e possui cerca de 12 km<sup>2</sup>.

Ponte de Lima apresenta uma diminuição de população de 2001 para 2011 de cerca de 845 habitantes.

As freguesias onde se inserem as Pedreiras das Pedras Finas apresentaram uma evolução demográfica negativa, verificando-se uma diminuição de 4,60%. De uma forma geral, tanto a freguesia de Arcozelo como a freguesia de Moreira do Lima, não tem conseguido fixar a sua população com um decréscimo de 5,03% e 2,69% respetivamente. Em conjunto estas freguesias apresentam uma densidade populacional de 208 hab/km<sup>2</sup>. O quadro 5.12 apresenta a evolução da população residente nas freguesias envolvidas.

Quadro 5.12 - Evolução da população residente no concelho de Ponte de Lima e nas freguesias de Arcozelo e Moreira do Lima.

	POPULAÇÃO RESIDENTE (nº hab)		VARIAÇÃO DA POPULAÇÃO (%)	DENSIDADE POPULACIONAL (hab/km <sup>2</sup> )	
	2001	2011		2001	2011
<b>Ponte de Lima</b>	44 343	43 498	-1,91	138,23	135,8
<b>Arcozelo</b>	3 932	3 734	-5,03	325,58	309,2
<b>Moreira do Lima</b>	893	869	-2,69	88,90	86,5
<b>Total<sup>7</sup></b>	<b>4 825</b>	<b>4 603</b>	<b>-4,60</b>	<b>218,12</b>	<b>208,07</b>

Fonte: INE - Censos 2001/2011.

### 5.1.2.2. Estrutura Etária da População

No que diz respeito à população do concelho de Ponte de Lima e das freguesias em análise por classe etária, verifica-se uma tendência para o envelhecimento da população, como se pode observar através dos dados presentes no quadro 5.13 referentes aos censos de 2001 e 2011.

<sup>7</sup> Os valores dizem respeito apenas às freguesias em análise.



Quadro 5.13 - Evolução da população residente por grupo etário no concelho de Ponte de Lima e nas freguesias de Arcozelo e Moreira do Lima.

	POPULAÇÃO RESIDENTE (hab/Grupo Etário)							
	2001				2011			
	≤14	15 – 24	25 – 64	≥65	≤ 14	15 – 24	25 – 64	≥ 65
<b>Ponte de Lima</b>	8 019	6 941	21 875	7 508	6 736	5 132	23 010	8 620
<b>Arcozelo</b>	759	603	2 003	567	574	465	2 066	629
<b>Moreira do Lima</b>	140	119	450	184	131	95	432	211
<b>Total<sup>8</sup></b>	<b>899</b>	<b>722</b>	<b>2 453</b>	<b>751</b>	<b>705</b>	<b>560</b>	<b>2 498</b>	<b>840</b>

Fonte: INE - Censos 2001/2011.

A partir da análise da distribuição da população residente no concelho de Ponte de Lima (quadro 5.13) por grupos etários conclui-se que, a população idosa com 65 anos ou mais, representa cerca de 19,9%, enquanto a população jovem até 14 anos de idade representa cerca de 15,5%. Posto isto, através dos dados apresentados verifica-se que o concelho tende para um progressivo envelhecimento da população, uma vez que a percentagem de idosos é superior à dos jovens.

Particularmente para a freguesia de Arcozelo, a partir da figura 5.26, pode concluir-se que do ano 2001 a 2011 se registou um aumento de 62 indivíduos no grupo etário referente à população com ≥65 anos e que o grupo da população jovem, ≤14, registou de 2001 para 2011, um decréscimo de 185 indivíduos. A nível percentual, a população envelhecida aumentou de 14,4 %, em 2001, para 16,8 %, em 2011 e a população jovem diminuiu passando de 19,3 %, em 2001, para 15,4 %, em 2011.

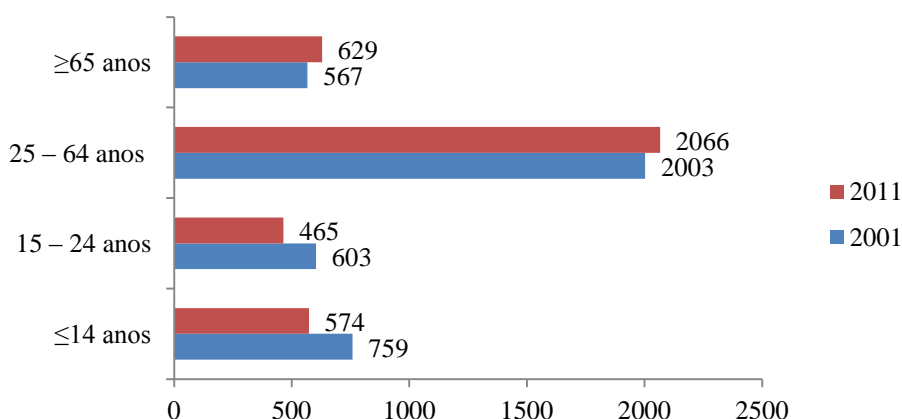


Figura 5.26 – Evolução da população da freguesia de Arcozelo por grupo etário (INE, Censos 2001/2011).

A emigração da população, a deslocação para grandes centros urbanos, bem como o aumento da esperança média de vida, associada certamente às melhorias das condições

<sup>8</sup> Os valores dizem respeito apenas às freguesias em análise.

médicas, sanitárias e sociais existentes, são alguns dos fatores que contribuem para o envelhecimento da população.

Na freguesia de Arcozelo, a população residente tem maioritariamente idades compreendidas entre os 25 e 64 anos, como se pode observar pela figura 5.27. Pode verificar-se também a existência de maior número de mulheres do que homens.

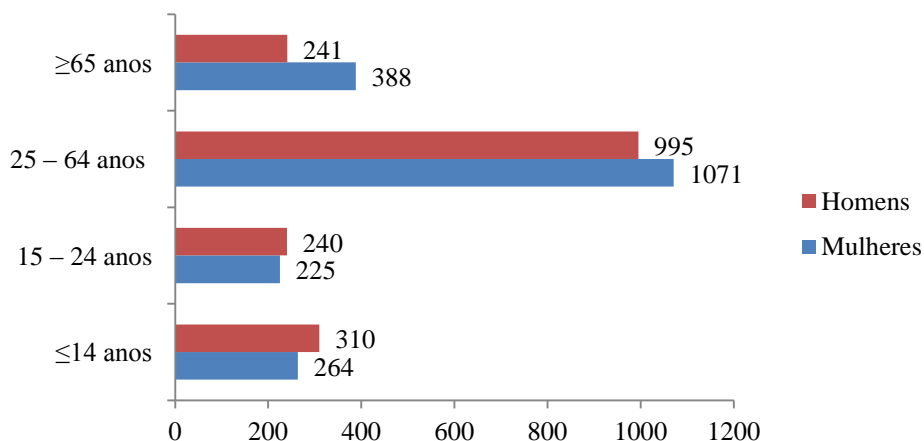


Figura 5.27 – Estrutura etária da população para a freguesia de Arcozelo, por sexo (INE, 2011).

### 5.1.2.3. Estrutura da população ativa

O concelho de Ponte de Lima, segundo os dados dos censos de 2001<sup>9</sup>, possui 44 343 habitantes e como se pode observar a partir do quadro 5.14, apenas 18 622 habitantes pertencem à população ativa. O mesmo se verifica para a freguesia de Arcozelo (3734 habitantes) pois pertencem apenas 1 708 habitantes à população ativa.

Quadro 5.14 – População ativa no concelho de Ponte de Lima e nas freguesias de Arcozelo e Moreira do Lima.

LOCAL DE RESIDÊNCIA	POPULAÇÃO ATIVA		
	HM	Homens	Mulheres
<b>Ponte de Lima</b>	18 622	10 940	7 682
<b>Arcozelo</b>	1 708	981	727
<b>Moreira do Lima</b>	323	202	121

Fonte: INE - Censos 2001.

A taxa de desemprego total em 2011, no concelho de Ponte de Lima, é de 11,91%. Esta taxa aumentou significativamente de 2001 para 2011, cerca de 5,91%, sendo as mulheres as mais afetadas pela falta de emprego, verificando-se a nível de concelho uma taxa de cerca de 14,55% (quadro 5.15).

<sup>9</sup> Dados dos censos de 2001 são os mais recentes para população ativa.

Quadro 5.15 - Taxa de desemprego no concelho de Ponte de Lima e nas freguesias de Arcozelo e Moreira do Lima.

LOCAL DE RESIDÊNCIA	TAXA DE DESEMPREGO (%)		
	HM	Homens	Mulheres
Ponte de Lima	11,91	9,78	14,55
Arcozelo	13,57	11,37	16,36
Moreira do Lima	11,53	8,96	15,07

Fonte: INE - Censos 2011.

Relativamente à freguesia de Arcozelo, de 2001 para 2011, a taxa de desemprego aumentou cerca de 7,07%. Tal como para o concelho, também para a freguesia de Arcozelo, a taxa de desemprego afeta mais as mulheres (16,63%) do que os homens (11,37%).

No que respeita à população empregada por profissão, aqueles que apresentam maior número de habitantes na freguesia onde reside, estão relacionadas com os operários, artificies e trabalhadores similares (549 habitantes) e trabalhadores não qualificados (251 habitantes), o que pode reforçar a ideia de que muitos habitantes da freguesia estão empregados no setor de atividade extrativa e transformadora de granito. Estes dados apenas existem para o ano 2001 (quadro 5.16).

Quadro 5.16 – População empregada na freguesia de Arcozelo por profissão.

PROFISSÃO	POPULAÇÃO EMPREGADA
Membros das forças armadas	11
Quadros superiores da administração pública, dirigentes e quadros superiores de empresas	106
Especialistas das profissões intelectuais e científicas	54
Técnicos e profissionais de nível intermédio	78
Pessoal administrativo e similar	149
Pessoal dos serviços e vendedores	213
Agricultores e trabalhadores qualificados da agricultura e pescas	49
Operários, artificies e trabalhadores similares	549
Operadores de instalações de máquinas e trabalhadores da montagem	136
Trabalhadores não qualificados	251
<b>TOTAL</b>	<b>1 596</b>

Fonte: INE – Dados dos censos 2001.

## 5.2. Identificação de aspetos ambientais e respetivos impactes

Com este capítulo pretende-se identificar os aspetos ambientais e respetivos impactes, decorrentes das operações realizadas no NPPF (quadro 5.17 e 5.18).

Quadro 5.17 – Aspetos ambientais, impactes e indicadores.

DESCRITOR AMBIENTAL	ASPEITO AMBIENTAL	IMPACTE AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDADES
FLORA	Presença de invasoras lenhosas	Perda de biodiversidade	Área ocupada	ha
	Destruição do coberto vegetal (desmatção)	Perda de biodiversidade	Área afetada	ha
FAUNA	Destruição do coberto vegetal	Perda de habitat	Área afetada	ha
PAISAGEM	Desmatção e desmorte	Impacte visual	-	-
SOLO	Desgaste da camada geológica (desmorte)	Destruição do solo superficial	Solo nu existente	ha
	Erosão do solo	-	Área afetada	m <sup>2</sup>
	Contaminação dos solos	Deterioração da qualidade do solo; Contaminação de águas subterrâneas e superficiais	Metais pesados pH MO	mg/l/ha escala pH % MO/ha
ENERGIA	Consumo de combustíveis fósseis	Depleção de recursos não renováveis	Quantidade utilizada	l/ano
	Consumo de eletricidade	Emissão de GEE	Quantidade utilizada	kW.h/ano
AR	Emissões de gases de escape	Emissão de GEE	-	-
	Emissão de poeiras	Deterioração da qualidade do ar	-	-
RESÍDUOS	Sucata metálica	Contaminação do solo, águas subterrâneas e superficiais com metais pesados	Concentração de metais	mg/L
	Bidões contaminados (óleo e gasóleo)	Contaminação do solo, águas subterrâneas e superficiais com hidrocarbonetos	Concentração de óleos e gorduras	mg/L
	Lamas	Contaminação do solo, águas subterrâneas e superficiais	Quantidade de lamas produzidas	m <sup>3</sup> /ano
	Derrames de óleos de lubrificação de máquinas	Contaminação do solo, águas subterrâneas e superficiais com hidrocarbonetos	Concentração de óleos e gorduras	mg/L
AMBIENTE SONORO	Ruído e vibrações produzidas pelos veículos e equipamentos	Deterioração da qualidade de vida	Intensidade sonora; Critério de incomodidade	dB
	Utilização de explosivos (desmorte)	Ruído e vibrações	Quantidade utilizada	kg/ano

Quadro 5.18 – Aspectos ambientais, impactes e indicadores (cont.).

DESCRITOR AMBIENTAL	ASPETO AMBIENTAL	IMPACTE AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDADES
<b>RECURSOS HÍDRICOS</b>	Contaminação da água	Deterioração da qualidade da água Perda de biodiversidade;	pH Sólidos Suspensos Totais (SST) Sólidos Dissolvidos Totais (SDT) Carência Química de Oxigénio (CQO) Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO <sub>5</sub> ) Óleos minerais Condutividade elétrica SAR (Relação de Adsorção de Sódio).	escala pH mg/L mg/L mg/L mg/L

Depois de identificados os aspectos ambientais associados à atividade de extração e transformação de pedra e respetivos impactes associados, é fundamental avaliar a sua significância, por forma a garantir que o Plano de Gestão Ambiental considera como prioritários os aspectos ambientais significativos. Nesse sentido, estabeleceram-se os seguintes critérios para avaliação e classificação dos aspectos/impactes ambientais:

- a) Severidade (extensão/danos/deteção);
- b) Frequência com que ocorre;
- c) Nível de controlo
- d) Grau de incomodidade para a população;
- e) Reversibilidade;
- f) Conformidade legal.

É importante notar que a avaliação e classificação dos aspectos ambientais deverão ter sempre em consideração as condições de funcionamento possíveis, devendo estar previstas situações de funcionamento normal, anormal e de emergência. Para efeitos de elaboração da proposta de Plano de Gestão Ambiental para o NPPF, optou-se por considerar como significativos todos os aspectos ambientais identificados nos quadros 5.17 e 5.18, uma vez que os dados disponíveis para os indicadores eram insuficientes ou inexistentes, para permitir uma correta avaliação da significância. Como tal, para cada um dos aspectos ambientais foram definidos objetivos de sustentabilidade e um conjunto de medidas, que no seu conjunto constituirão o Plano de Gestão Ambiental para o NPPF proposto no capítulo 5.4.

### 5.2.1. Diagnóstico do impacte das pedreiras na qualidade de vida e na paisagem

Para a realização de um diagnóstico mais fundamentado foi necessário recolher informação acerca dos impactes sentidos pela população que resultam da atividade extrativa no Núcleo de Pedreiras das Pedras Finas. Para tal foram realizados inquéritos direcionados aos residentes da freguesia de Arcozelo (anexo III).

A informação foi recolhida nos Lugares da Preza (13), Lousados (6), Penedinho (3), Ribeiro (2), Folão (1), Canos (2), Casinha (1), Boavista (2) e Barrosas (2). O inquérito destinava-se a pessoas com idade superior a 18 anos, sendo que o inquirido mais jovem tem 20 anos e o mais idoso 87 anos.

Neste sentido, por forma a auscultar a opinião relativamente ao impacte das pedreiras na sua qualidade de vida, foram efetuadas duas questões:

- a) Questão nº 1 - A proximidade às pedreiras afeta-o?
- b) Questão nº 2 – Em quê que as pedreiras o afetam?

Como se pode verificar pela figura 5.28, cerca de 59% dos inquiridos respondeu que a proximidade às pedreiras não o afeta, enquanto cerca de 41% afirmou sentirem-se afetados com a proximidade das pedreiras.

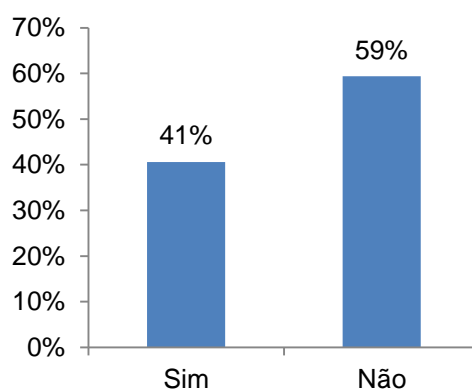


Figura 5.28 – Nível de afetação da qualidade de vida em função da proximidade às pedreiras.

Tendo em conta os lugares com maior número de inquiridos, pode concluir-se ainda que no lugar da Preza foram mais aqueles que responderam afirmativamente (7), no lugar do Penedinho todas as respostas foram positivas e em Lousados todas foram negativas.

Posto isto, as respostas do lugar da Preza podem justificar-se por ser o mais próximo ao NPPF e o mais suscetível aos impactes, ao contrário de Lousados de Arcozelo, que está igualmente próximo mas apresenta uma área florestal que protege as habitações do

NPPF. O lugar do Penedinho é relativamente mais distante mas todas as pessoas inquiridas sentem os mesmos impactes.

Os inquiridos que responderam de forma afirmativa à questão anterior, identificaram de seguida, quais os fatores que mais os afetam no seu quotidiano.

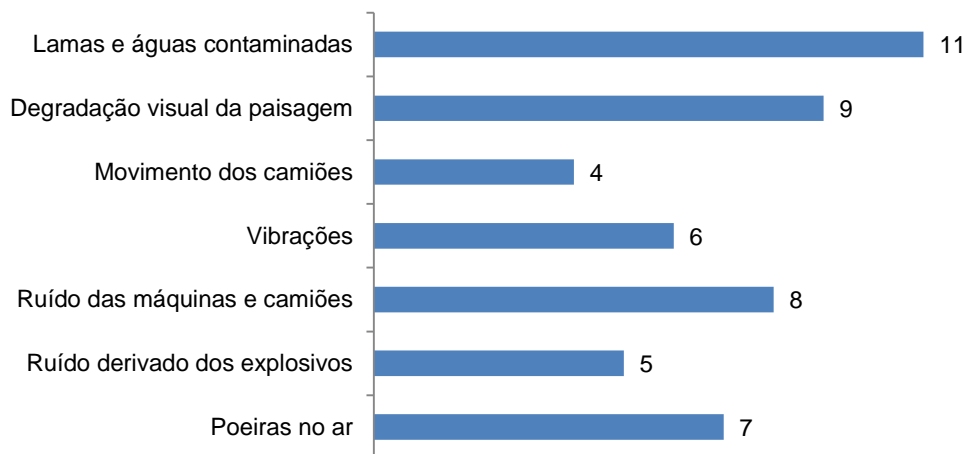


Figura 5.29 –Impactes mais sentidos pelos residentes.

Como se pode observar pela figura 5.29, dos impactes mencionados no inquérito, os que mais afetam a qualidade de vida das pessoas são as lamas e águas contaminadas, a degradação visual da paisagem, o ruído das máquinas e camiões e as poeiras no ar. Aquele que menos afeta é o movimento de camiões, ruído dos explosivos e vibrações.

Foi ainda, por último, colocada uma questão relativa à apresentação de queixas pelos impactes sentidos, obtendo-se praticamente 100% de respostas negativas. Embora tenham sido referidas queixas efetuadas à Junta de Freguesia e à Câmara Municipal, mas relacionadas com outras pedreiras não pertencentes ao limite do NPPF.

Foram ainda realizadas algumas consultas informais, a visitantes e residentes no município, junto ao centro urbano da Vila de Ponte de Lima, com o objetivo de auscultar a sua opinião relativamente ao impacte visual das pedreiras das Pedras Finas (anexo IV).

Da consulta informal foi possível extrair o seguinte:

- a) as pessoas mostram estar sensíveis aos impactes negativos das pedreiras na paisagem;
- b) as pessoas consultadas, não mostram preocupação pelos impactes no turismo, sendo que algumas afirmaram que a vista do centro da vila era muito prejudicada com a presença do NPPF.

- c) as opiniões recolhidas consideram que as pedreiras afetam negativamente a qualidade de vida dos residentes, em particular, os dos lugares mais próximos.
- d) relativamente à recuperação da área do NPPF, a maioria das opiniões assentam numa recuperação parcial, pois consideram que a atividade extrativa é uma mais-valia para o concelho e para as populações ao nível do emprego, uma vez que constituem o sustento de muitas famílias da região.

### **5.3. Identificação de requisitos legais e determinação da sua aplicabilidade aos aspetos ambientais**

#### **5.3.1. Condicionantes legais**

O Plano Diretor Municipal (PDM) de Ponte de Lima, aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 81/2005 de 31 de março, com primeira alteração publicada no Aviso n.º 4 269/2012, de 16 de março, determina que, no que diz respeito ao uso do solo e de acordo com a Planta de Ordenamento (figura 5.30), a área a ser intervencionada está classificada como Espaço não Urbano, ou seja, é caracterizado por se destinar predominantemente ao uso agrícola ou florestal e no qual não são permitidas operações de loteamento. Compreende as seguintes categorias:

a) Área predominantemente florestal de produção condicionada - destina-se ao uso florestal, condicionado à exploração intensiva dos solos, não sendo permitidas quaisquer construções exceto quando destinadas à prevenção e combate de fogos florestais e com aprovação das entidades competentes.

Aplica-se para esta área o disposto no ponto 3 do artigo 51º: “*Os proprietários, autarquias e outras entidades que detenham a administração destes terrenos confinantes com as áreas florestais, adotarão medidas preventivas de redução do risco de incêndio, de acordo com legislação em vigor*”.

Segundo o artigo 55º, nos terrenos devastados por incêndios “*não é permitida a alteração do seu uso e proceder-se-á ao seu repovoamento florestal*”.

b) Área para exploração de recursos geológicos - integra as áreas que possuem as características adequadas ao aproveitamento económico de massas minerais e depósitos minerais.

Segundo o artigo 59º: “*A utilização destas áreas subordinar-se-á, estritamente, ao permitido pelos condicionamentos impostos pela legislação em vigor e pelas autoridades competentes através dos devidos pareceres, autorizações e ou licenciamentos*”.



obrigatórios, admitindo-se, complementarmente ao previsto no nº 1, as seguintes ocupações e utilizações:

- i. Operação de gestão de resíduos diretamente relacionados com a atividade de exploração ou adequados para a requalificação ambiental da área;
- ii. Instalação de estabelecimentos industriais, onde se desenvolvam atividades de transformação diretamente relacionadas com a exploração;
- iii. Anexo destinado ao uso complementar e dependente, de ocupações e utilizações previstas no presente artigo.

Ainda no presente Aviso “A área de explorações das massas minerais existentes pode ser sujeita a expansão, mediante declaração prévia de Interesse Municipal” e “As zonas que não estejam em atividade de exploração terão uso preferentemente florestal, devendo promover-se a sua recuperação paisagística”.

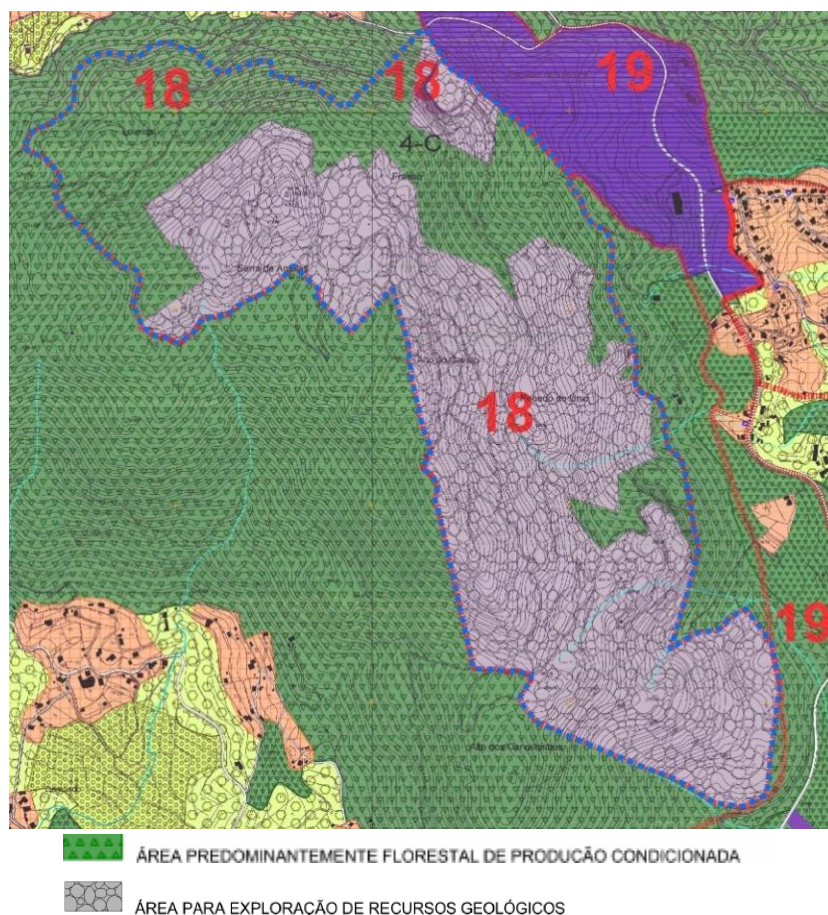


Figura 5.30 - Planta de Ordenamento, extrato correspondente ao NPPF (PDM, 2012).

Na área de estudo, de acordo com o PDM e com a Planta de Condicionantes (figura 5.31), encontram-se as seguintes Servidões Administrativas e Restrições de Utilidade Pública:

- a) Conservação do Património Natural
  - i. Domínio Hídrico
  - ii. Reserva Ecológica Nacional
  - iii. Regime Florestal
- b) Cartografia e Planeamento - Marco Geodésico
- c) Infraestruturas de Transportes e Comunicações - Servidões radioelétricas

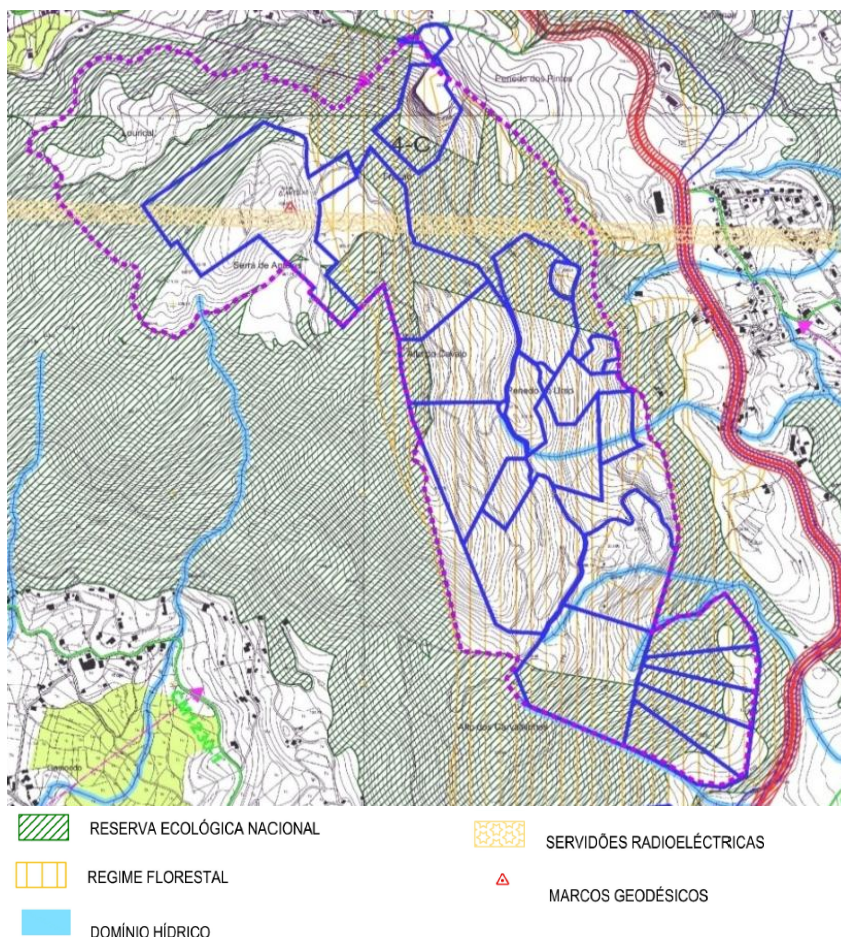


Figura 5.31 - Planta de Condicionantes, extrato correspondente ao NPPF (PDM, 2012).

### **DOMÍNIO PÚBLICO HÍDRICO (DPH)**

O DPH está presente na **Lei n.º 54/2005, de 15 de Novembro**, na **Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro** e no **Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio**.

*“O Domínio Público Hídrico (DPH) é constituído pelo conjunto de bens, que pela sua natureza, são considerados de uso público ou de interesse geral, que justificam o estabelecimento de um regime de carácter especial aplicável a qualquer utilização ou intervenção nas parcelas de terreno localizadas nos leitos das águas do mar, correntes*

*de água, lagos e lagoas, bem como, as respetivas margens e zonas adjacentes a fim de os proteger” (Coito e Branco, 2011).*

Segundo a Lei nº 54/2005, consideram-se recursos hídricos: *“todas as águas subterrâneas ou superficiais, os respetivos leitos e margens e ainda, as zonas de infiltração máxima, as zonas adjacente e as zonas protegidas”.*

Os recursos hídricos podem são classificados como Domínio Público Hídrico das Restantes Águas. Compreende (artigo 7º da Lei nº 54/2005):

- a) Águas nascidas e águas subterrâneas existentes em terrenos públicos;
- b) Águas nascidas em prédios privados, logo que transponham abandonadas os limites dos terrenos ou prédios onde nasceram ou para onde foram conduzidas pelo seu dono, se no final forem lançar-se no mar ou em outras águas públicas;
- c) Águas pluviais que caiam em terrenos públicos ou que, abandonadas, neles corram;
- d) Águas pluviais que caiam em algum terreno particular, quando transpuserem abandonadas os limites do mesmo prédio, se no final forem lançar-se no mar ou em outras águas públicas;
- e) Águas das fontes públicas e dos poços e reservatórios públicos, incluindo todos os que vêm sendo continuamente usados pelo público ou administrados por entidades públicas.

Contudo, a utilização privativa dos recursos hídricos do domínio público ocorre quando (artigo 59º):

- a) com a utilização alguém obtém para si a reserva de um maior aproveitamento desses recursos do que a generalidade dos utentes ou;
- b) aquela que implicar alteração no estado dos mesmos recursos ou colocar esse estado em perigo.

A utilização privativa do DPH só pode ser atribuída por licença ou por concessão, qualquer que seja a natureza e a forma jurídica do seu titular. As utilizações sujeitas a licença são as seguintes:

- a) as captações de águas;
- b) a rejeição de águas residuais;
- c) a realização de aterros ou de escavações;
- d) a sementeira, plantação e corte de árvores e arbustos.

As entidades que tem jurisdição e detêm competências de administração e gestão sobre terrenos do DPH são (artigo 7º, 8º e 9º do DL nº 58/2005):

- a) o Instituto Nacional da Água (INAG) que, como a Autoridade Nacional da Água, representa o estado como garante a política nacional das águas;
- b) As administrações das regiões hidrográficas (ARH), que prosseguem atribuições de gestão das águas, incluindo o planeamento, licenciamento e fiscalização.

### **RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL (REN)**

O regime jurídico da REN é estabelecido pelo **Decreto-Lei nº 166/2008 de 22 de Agosto, alterado pelo Decreto-lei nº 239/2012 de 2 de novembro.**

*A REN é “uma estrutura biofísica que integra o conjunto das áreas que, pelo valor e sensibilidade ecológicos ou pela exposição e suscetibilidade perante riscos naturais, são objeto de proteção especial. É uma restrição de utilidade pública, à qual se aplica um regime territorial especial que estabelece um conjunto de condicionamentos à ocupação, uso e transformação do solo, identificando os usos e as ações compatíveis com os objetivos desse regime nos vários tipos de áreas”.*

Esta, visa contribuir para ocupação e uso sustentável do território tendo como objetivos (artigo 2º e 3º do DL nº 166/2008):

- a) Proteger os recursos naturais água e solo, bem como salvaguardar sistemas e processos biofísicos;
- b) Prevenir e reduzir os efeitos da degradação da recarga de aquíferos, dos riscos de inundação marítima, de cheias, de erosão hídrica do solo e de movimentos de massa em vertentes;
- c) Contribuir para a conectividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza.

Como consequências de servidão, nas áreas inseridas na REN são interdito os usos, as ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em (artigo 20º do DL nº 239/2012):

- a) Operações de loteamento;
- b) Obras de urbanização, construção e ampliação;
- c) Vias de comunicação;
- d) Escavações e aterros;
- e) Destruição do revestimento vegetal, não incluindo as ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo.

A **Portaria nº 419/2012, de 20 de dezembro**, procede à definição das condições e requisitos a que ficam sujeitos os usos e ações referidos nos n.ºs 2 e 3 do artigo 20.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro.

No que concerne, aos usos e ações compatíveis com a REN, foram estabelecidas condições e requisitos relativos à **prospecção e exploração de recursos geológicos**:

- a) Abertura de sanjas com extensão superior a 30 m ou profundidade superior a 6 m e largura da base superior a 1 m.  
A pretensão pode ser admitida desde que sejam estabelecidas medidas de minimização das disfunções ambientais, com reposição das camadas de solo removidas e assegurado o adequado tratamento paisagístico.
- b) Abertura de sanjas com extensão inferior a 30 m, profundidade inferior a 6 m e largura da base inferior a 1 m.  
A pretensão pode ser admitida desde que sejam estabelecidas medidas de minimização das disfunções ambientais, com reposição das camadas de solo removidas e assegurado o adequado tratamento paisagístico.
- c) Sondagens mecânicas e outras ações de prospecção e pesquisa geológica de âmbito localizado.  
A pretensão pode ser admitida desde que seja assegurada a minimização dos principais riscos de erosão e deslizamento, bem como de contaminação de solos e sistemas hídricos, a reposição das camadas de solo removidas e assegurado o adequado tratamento paisagístico.
- d) Novas explorações ou ampliação de explorações existentes.  
A pretensão pode ser admitida desde que seja garantida a drenagem dos terrenos confinantes.
- e) Anexos de exploração exteriores à área licenciada ou concessionada.  
A pretensão pode ser admitida desde que não implique alterações significativas da topografia do terreno.
- f) Abertura de caminhos de apoio ao sector, exteriores à área licenciada.  
A pretensão pode ser admitida desde que cumpra, cumulativamente, o seguinte:
  - i) A largura máxima da plataforma, incluindo berma e drenagem seja de 6m.
  - ii) Seja utilizado pavimento permeável ou semipermeável.
  - iii) O traçado seja adaptado à topografia do terreno, não podendo implicar operações de aterro ou escavação de dimensão relevante.

- iv) Seja respeitada a drenagem natural do terreno.
- v) Seja garantido o seu enquadramento ambiental e paisagístico.

A REN contribui para a utilização sustentável dos recursos hídricos, em coerência e complementaridade com os instrumentos de planejamento e ordenamento e as medidas de proteção e valorização, nos termos do artigo 17.º da Lei da Água.

### **REGIME FLORESTAL**

O Regime Florestal recorre dos **Decretos de 24/12/1901** (Estabelece o regime florestal), **de 24/12/1903** (Regulamento para a execução do regime florestal) e **de 11/07/1905** (Estabelece instruções sobre o regime florestal nos terrenos e matas de particulares).

Compreende o conjunto de disposições destinadas a assegurar não só a criação, exploração e conservação da riqueza silvícola, sob o ponto de vista da economia nacional, mas também o revestimento florestal dos terrenos cuja arborização seja de utilidade pública, e conveniente ou necessária para o bom regime das águas e defesa das várzeas, para a valorização das planícies áridas e benefício do clima, ou para a fixação e conservação do solo, nas montanhas, e das areias, no litoral marítimo (art.25º Decreto 24/12/1905).

**O Regime Florestal é Parcial do Perímetro Florestal da Serra de Arga.** De acordo com o **artigo 3.º do Decreto de 24/12/1903**, o **Regime Florestal Parcial** quando, subordinando a existência da floresta a determinados fins de utilidade pública, permite contudo que na sua exploração sejam atendidos os interesses imediatos do seu possuidor.

O Regime Florestal parcial compreende três categorias, nos termos do artigo 3.º do Decreto 11/07/1903:

- a) **Obrigatório** - quando os terrenos ou matas cuja arborização tenha sido declarada de utilidade pública por decreto, em perímetro ou polígono florestal.
- b) **Facultativo** - quando os terrenos ou matas não se encontram compreendidos nos perímetros de regime florestal, ou a sua arborização não tenha sido ainda decretada por utilidade pública e que fiquem sujeitas ao regime florestal a pedido dos seus proprietários.
- c) **De policia florestal** – quando os proprietários dos terrenos a arborizar ou que estão em vias de arborização poderem requerer ao Governo a submissão a um regime de simples policiamento. Ficam dispensados de seguir o plano de arborização ou exploração.

O Regime Florestal procura responder às necessidades de arborização de grandes extensões de incultos, devido à degradação acelerada dos recursos florestais e aos graves fenómenos erosivos provocados por uma utilização indisciplinada nos baldios serranos.

Este regime aplica-se a terrenos do Estado ou de outras entidades públicas ou privadas e apresenta as seguintes consequências de servidão (Coito e Branco, 2011):

- a) Os projetos de arborização que incidam sobre áreas superiores a 350 ha ou de que resultem áreas de idêntica ordem de grandeza na continuidade de povoamentos preexistentes das mesmas espécies, terão obrigatoriamente de incluir um estudo de avaliação de impacte e um parecer do Município.
- b) As manchas de uma só espécie nunca deverão exceder 100 ha, devendo essas, ser compostas por faixas de folhosas mais resistentes ao fogo.
- c) As ações de arborização e re-arborização, em áreas superiores a 50 ha, com recurso a espécies florestais de rápido crescimento, estão condicionadas a autorização prévia da Direção Geral de Recursos Florestais.
- d) É proibida a plantação de espécies de rápido crescimento a menos de 20 metros de terrenos cultivados e a menos de 30 metros de nascentes, terras de cultura e de regadio.

A Direção Geral dos Recursos Florestais (DGRF) e as Direções Regionais da Agricultura (DRA) são as entidades responsáveis pelas questões respeitantes a esta servidão.

### **CARTOGRAFIA E PLANEAMENTO - MARCO GEODÉSICO**

O **Decreto-Lei nº 143/82, de 26 de abril**, estabelece as zonas de proteção aos marcos geodésicos.

Segundo o DL nº 143/82: *“será respeitada uma servidão mínima de proteção de 15 m em torno dos marcos geodésicos identificados na planta de condicionantes e de outros que venham a ser colocados, devendo a Câmara Municipal inviabilizar qualquer intervenção que prejudique a visibilidade assegurada ao sinal construído e entre os sinais que integram a rede geodésica”*.

Os marcos geodésicos apresentam algumas consequências da servidão, tais como:

- a) Os proprietários dos terrenos, situados dentro da zona de proteção não podem fazer plantações, construções e outras obras ou trabalhos de qualquer natureza

que impeçam a visibilidade das direções constantes das minutas de triangulação revista (artigo 22º).

- b) Os projetos de obras ou planos de arborização, na proximidade dos marcos geodésicos, não podem ser licenciados sem prévia autorização do Instituto Geográfico Português (IGP) (artigo 23º).

A entidade responsável pelas questões respeitantes a esta servidão é o IGP.

## **INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES - SERVIDÕES RADIOELÉTRICAS**

Segundo o artigo 21º do PDM de Ponte de Lima: *“Deverá ser dado cumprimento às limitações ao uso do solo na vizinhança de linhas de alta e média tensão, de acordo o DL nº 597/73, de 07 de novembro, sujeita a servidões radioelétricas as zonas confinantes com os centros radielétricos.*

O **Decreto-Lei n.º 597/73** destina-se, a rever, completar e uniformizar as disposições legais que têm providenciado acerca desta matéria, com vista a definir um regime de servidões e outras restrições de utilidade pública indispensáveis ao regular funcionamento das aludidas estações que melhor responda às necessidades atuais, tendo na devida conta os legítimos interesses dos proprietários das zonas afetadas.

Segundo o **artigo n.º 6 do DL n.º 597/73**, as áreas sujeitas a servidões radielétricas compreenderão as zonas de desobstrução. Consideram-se zonas de desobstrução *“as faixas que têm por eixo a linha que une, em projeção horizontal, as antenas de dois centros radioelétricos, faixas essas nas quais a servidão se destina a garantir a livre propagação entre os dois centros”*.

Ainda no **artigo n.º 8**, *“a largura da zona de desobstrução medida perpendicularmente à linha reta que une os dois centros, não deverá, em regra, exceder 50 m para cada lado dessa linha, podendo, porém ser aumentada em determinados troços. Na zona de defesa, é proibida a implantação ou manutenção de edifícios ou de outros obstáculos, que distem menos de 10m”*.

Os proprietários de terrenos que tenham que ser atravessados por linhas aéreas ou subterrâneas de uma instalação elétrica, ficam obrigados a (Coito e Branco, 2011):

- a) Permitir a entrada nas suas propriedades das pessoas encarregadas de estudos, construção, reparação ou vigilância dessas linhas e a suportar a ocupação das suas propriedades enquanto durante o período dos trabalhos.
- b) Não consentir nem conservar plantações que possam prejudicar as linhas.



O Decreto-Lei nº 215/87, de 29 de maio, determina que a constituição de servidões radioelétricas seja efetuada por despacho conjunto do Ministro das Finanças e do Ministro das Obras Públicas, Transportes e Comunicações.

### **REGIME DAS MASSAS MINERAIS**

O Regime das Massas Minerais está presente no **Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro**, que se refere à Lei das Pedreiras e aplica-se à revelação e aproveitamento de massas minerais, compreendendo a pesquisa e a exploração, e no **Decreto-Lei n.º 340/2007 de 12 de outubro**, que altera o DL n.º 270/2001 e aprova o regime jurídico de pesquisa e exploração de massas minerais (pedreiras).

De seguida, são analisados todos os artigos que dizem respeito à aplicabilidade do DL n.º 340/2007, de 12 de outubro.

#### **Artigo 10º-A - Classes de pedreiras**

As pedreiras podem ser classificadas de 1 a 4, por ordem decrescente do impacte que provocam:

- a) são de classe 1 as pedreiras que tenham uma área igual ou superior a 25ha.
- b) são de classe 2 as pedreiras subterrâneas ou mistas e as que, sendo a céu aberto, tenham uma área inferior a 25 ha, excedam qualquer dos limites estabelecidos nas alíneas do número seguinte ou recorram à utilização, por ano, de mais de 2000 kg de explosivos no método de desmonte.
- c) são de classe 3 as pedreiras a céu aberto que recorram à utilização, por ano, de explosivos até 2000 kg no método de desmonte e que não excedam nenhum dos seguintes limites: Área - 5 ha; Profundidade de escavações - 10 m; Produção - 150 000 t/ano; Número de trabalhadores - 15.
- d) são de classe 4 as pedreiras de calçada e de laje se enquadradas na definição e limites do número anterior.

#### **Artigo 26º - Boas práticas do exercício da pesquisa**

- 1- O explorador deve delinear e executar os programas de trabalhos de pesquisa segundo critérios de gestão ambiental responsáveis, avaliando, prevenindo e minimizando os impactes que possam ser causados ao solo, flora, águas superficiais e subterrâneas, inteirando-se e cumprindo as leis e regulamentos aplicáveis.
- 2- Os trabalhos de pesquisa que envolvam abertura de frentes de desmonte devem ser executados com respeito das zonas de defesa constantes do quadro 5.19.

Quadro 5.19 - Zonas de Defesa.

<b>OBJETIVOS A PROTEGER</b>	<b>DISTÂNCIAS DE PROTEÇÃO (Metros)</b>
Caminhos públicos	15
Nascentes de água, cursos de água regime permanente e canais	50
Cursos de água não navegáveis e de regime não permanente	10
Postes elétricos aéreos de medida alta tensão	30
Edifícios não especificados e não localizados em pedreira e locais de uso público	50
Nascentes ou captações de água	50
Estradas nacionais ou municipais	50
Autoestradas e estradas internacionais	70
Locais e zonas classificadas como valor científico ou paisagístico	500

Fonte: adaptado do Anexo II.

3- Findos os trabalhos de pesquisa, o explorador deve:

- a) Selar os poços e sanjas, enchendo-os com o material entretanto extraído e depositado e repondo a topografia e o solo em situação equivalente à inicial;
- b) Selar os furos de sondagem de forma a evitar eventual contaminação de aquíferos.

#### **Artigo 27º - Atribuição da Licença de exploração: pedido de licença**

O requerente de uma licença de exploração deve apresentar à entidade licenciadora, em duplicado e igualmente em suporte digital, os seguintes documentos:

1- Documentos administrativos:

- a) Requerimento de acordo com a minuta do anexo IV do DL n.º 340/2007;
- b) Certidão do parecer favorável de localização quando exigível nos termos previstos no artigo 9.º deste diploma;
- c) Requerimento de acordo com a minuta do anexo IV do DL n.º 340/2007;
- d) Certidão do parecer favorável de localização quando exigível nos termos previstos no artigo 9.º deste diploma;
- e) Título comprovativo da propriedade ou certidão do contrato quando o explorador não for o proprietário;
- f) Termo de responsabilidade do responsável técnico pelo plano de pedreira de acordo com a minuta do anexo V, do qual faz parte integrante;
- g) Estudo de impacte ambiental no caso de explorações sujeitas a avaliação de impacte ambiental;
- h) Planta de localização à escala de 1:25 000 com indicação dos acessos ao local, abrangendo um raio de 2 km;

- i) Planta cadastral à escala de 1:2000, ou outra eventualmente existente, à escala adequada, com implantação da pedreira e indicação dos limites da propriedade, dos confinantes e dos acessos ao local, bem como das servidões existentes;
  - j) Planta topográfica com escala adequada à dimensão da pedreira, preferencialmente de 1:500 ou de 1:1000, indicando a localização dos anexos de pedreira quando eles estejam previstos.
- 2- Justificação sumária de viabilidade económica;
  - 3- Documentos técnicos relativos ao plano de pedreira previstos no anexo VI do DL n.º 340/2007.

O requerente poderá não apresentar, com sujeição à aceitação das entidades competentes para a aprovação do plano de lavra e do PARP, um ou mais dos elementos técnicos, baseando-se nas características da pedreira que pretende licenciar e desde que justifique devidamente que tais elementos não são necessários para a execução do plano de pedreira.

#### **Artigo 41º - Exploração e recuperação de pedreiras: Plano de pedreira**

- 1- O explorador não pode conduzir e realizar as operações de exploração, fecho e recuperação sem plano de pedreira aprovado. O Plano de Pedreira compreende o plano de lavra e o PARP, os quais devem estar devidamente articulados entre si, devendo o seu acompanhamento ser efetuado ao longo do tempo através da entrega obrigatória de planos trienais.
- 2- Sempre que necessário, o PARP pode prever a utilização de solos e rochas não contendo substâncias perigosas provenientes de atividades de construção e não passíveis de reutilização na respetiva obra de origem, estando o explorador dispensado, de licenciamento específico para a deposição destes resíduos.
- 3- O Plano de Pedreira deve ter sempre subjacente a minimização do impacte ambiental na envolvente, o aproveitamento sustentável da massa mineral e o princípio das MTD.
- 4- O explorador deve promover a revisão do plano de pedreira e sua prévia aprovação sempre que pretenda proceder a alterações deste.

#### **Artigo 42º - Responsável técnico da pedreira**

- 1- A direção técnica da pedreira deve ser assegurada por pessoa portadora de diploma de curso do ensino superior em especialidade adequada<sup>10</sup>, reconhecida pela DGEG.

---

<sup>10</sup> Especialidade adequada - a detenção de curso superior cujo plano curricular envolva as áreas da Engenharia de Minas, Geológica ou Geotécnica e ainda a detenção de outros cursos superiores de áreas técnicas afins desde que complementados por formação técnica específica adicional ou experiência operacional devidamente comprovada e nunca inferior a cinco anos.

- 2- O responsável técnico da pedreira responde solidariamente com o explorador pela execução do Plano de Pedreira aprovado independentemente de o haver subscrito.
- 3- Caso seja necessária a utilização de explosivos para explorar a pedreira, o responsável técnico deve ter formação específica nessa área.
- 4- A não ser que as pedreiras estejam concentradas na mesma empresa, nenhum responsável técnico pode ter a seu cargo mais de três da classe 1 ou nove da classe 2, sendo que uma pedreira da classe 1 corresponde, para este efeito, a três da classe 2.
- 5- As pedreiras com exploração global anual superior a 450 000 t de rocha industrial e as com mais de 70 m de profundidade ou extração de 75 000 t de rocha ornamental devem ter também, pelo menos, um técnico com formação superior, a tempo inteiro, independentemente de ser ou não o responsável técnico.
- 6- Nas pedreiras das classes 3 e 4, a responsabilidade técnica pode ser assegurada por pessoa com idoneidade reconhecida pela entidade licenciadora e com, pelo menos, cinco anos de experiência neste sector, exceto quando ocorra um projeto integrado em que deve ser proposto um responsável técnico com a especialidade prevista no n.º 2 do presente artigo.

#### **Artigo 44º - Boas práticas na execução da exploração**

Na exploração a céu aberto é obrigatório:

- 1- Que o desmonte se faça em degraus direitos e de cima para baixo, salvo se a entidade competente pela aprovação do plano de lavra aprovar de outro modo;
- 2- Que sejam retiradas previamente as terras de cobertura para uma distância conveniente do bordo superior da bordadura de escavação.

#### **Artigo 45º - Sinalização**

- 1- Enquanto durar a exploração é obrigatória a instalação de uma placa identificadora da pedreira e da empresa exploradora, data de licenciamento e entidade licenciadora, bem como a sinalização adequada anunciando a aproximação dos trabalhos;
- 2- Os limites da área licenciada de uma pedreira devem estar devidamente sinalizados e, sempre que possível, vedada a área circunscrita à pedreira.
- 3- As bordaduras da escavação onde tenham finalizado os trabalhos de avanço do desmonte devem obrigatoriamente ser protegidas por vedação.

- 4- A utilização de pólvora e explosivos implica obrigatoriamente a prévia sinalização sonora e visual bem como a proteção dos acessos aos locais onde possa haver riscos.

#### **Artigo 46º - Segurança**

- 1- A entidade licenciadora pode ordenar a execução de trabalhos ou medidas destinadas à garantia da segurança nas explorações.
- 2- Aos exploradores de pedreiras e aos responsáveis técnicos da exploração compete tomar as providências adequadas para garantia de segurança dos trabalhadores, de acordo com as prescrições regulamentares em vigor sobre esta matéria, de terceiros e a preservação de bens que possam ser afetados pela exploração.

#### **Artigo 47º - Emprego de pólvora e explosivos**

- 1- A autorização para o emprego de pólvora e explosivos na lavra de pedreiras deve ser obtida nos termos da legislação em vigor, sendo sempre indispensável o parecer favorável da DRE.
- 2- Para emissão do parecer da DRE deve o explorador juntar ao processo requerimento dirigido ao diretor regional de economia.

#### **Artigo 52º - Caução**

Será exigida pela entidade licenciadora ao titular da licença de pesquisa, quando pretenda abrir frentes de desmonte, e ao titular de licença de exploração a prestação de um tipo de caução a favor da entidade que aprova o PARP, destinada a garantir o cumprimento das obrigações legais derivadas da licença e relativas ao PARP.

#### **Anexo VII - Condições técnicas a impor na ausência de parecer**

- 1- Não prejudicar, por efeito de ações e ou trabalhos, valores ecológicos presentes na área abrangida ou nas áreas envolventes.
- 2- Preservar, reforçar ou implementar cortina arbórea na envolvente da pedreira.
- 3- Implementar as medidas de minimização propostas e as medidas cautelares referentes à recuperação paisagística.
- 4- Dar cumprimento a todos os trabalhos e operações propostas no PARP.
- 5- Apresentar, anualmente, até ao fim do mês de Abril relatório técnico relativo ao PARP, incluindo as medidas de minimização executadas.
- 6- Constituir caução nos termos do artigo 52.º do presente diploma.

### 5.3.2. Outros requisitos legais

No âmbito da legislação ambiental, as atividades da indústria extrativa são reguladas por diplomas, no domínio da qualidade do ar e do ruído, da água e dos resíduos. O quadro que se segue apresenta uma síntese dos diplomas legais aplicáveis aos aspetos ambientais, estando a descrição da sua aplicabilidade no anexo II.

Quadro 5.20 - Requisitos legais aplicáveis aos aspetos ambientais.

ASPE TO AMBIENTAL	DIPLOMA LEGAL	SUMÁRIO
<b>EMISSIONES ATMOSFÉRICAS</b>	Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de abril	Estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera, fixando os princípios, objetivos e instrumentos apropriados à garantia de proteção do recurso natural ar, bem como as medidas, procedimentos e obrigações dos operadores, com vista a evitar ou reduzir a níveis aceitáveis a poluição atmosférica.
	Portaria n.º 675/2009, de 23 de junho	Estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera, fixando os princípios, objetivos e instrumentos apropriados à garantia da proteção do recurso natural ar.
<b>RUÍDO</b>	Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro	Estabelece o regime de prevenção e controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações. Aplica-se às atividades ruidosas permanentes e temporárias e a outras fontes de ruído suscetíveis de causar incomodidade.
<b>RECURSOS HÍDRICOS</b>	Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro	Aprova a Lei da Água, transpondo para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, e estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas.
	Decreto-Lei n.º 226-A, de 31 de maio	Veio regular, nos termos da Lei n.º 58/2005 de 29 de dezembro, o novo regime sobre as utilizações dos recursos hídricos e respetivos títulos.
	Portaria n.º 1450/2007 de 12 de novembro	Veio fixar as regras em falta para a instrução dos pedidos de utilização dos recursos hídricos, complementando a aplicabilidade do Decreto-Lei n.º 226-A/2007.
	Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de junho	Estabelece o Regime Económico e Financeiro dos recursos hídricos, disciplinando a taxa de recursos hídricos, as tarifas dos serviços públicos de águas e os contratos-programa em matéria de gestão dos recursos hídricos.
	Decreto-Lei n.º 133/2005, de 16 de agosto	Estabelece um regime de licenciamento do exercício das atividades de pesquisa, captação e montagem de equipamentos de extração de água subterrânea.
	Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto	O presente diploma estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos.
<b>RESÍDUOS</b>	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 - resíduos de extração.
	Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de junho	Estabelece o regime geral aplicável à prevenção, produção e gestão de resíduos, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Novembro.

## 5.4. Proposta de Medidas a Implementar

Neste capítulo, estão descritas as medidas e as técnicas previstas para evitar, reduzir ou compensar os impactos negativos e potenciar eventuais impactos positivos ao nível ambiental e socioeconómicos.

A elaboração dos Planos de Pedreira por parte de cada empresa do NPPF (DL 340/2007), incluindo o Plano de Lavra e o Plano de Recuperação Ambiental e Paisagística (PARP) constitui, per si, um importante instrumento de gestão ambiental, na medida em que estabelece as regras, não só para a atividade de extração, mas também para a recuperação da área explorada (figura 5.32). Outras medidas de carácter legal e de minimização de impactos, seguidamente apresentadas (como elementos de referência), evidenciam um conjunto de ações e procedimentos base que deveriam ser aplicados e desenvolvidos, especialmente no controlo dos aspetos e impactos ambientais significativos.

A proposta de medidas teve em conta as habitualmente implementadas por outras pedreiras, como por exemplo, as apresentadas no capítulo 3, e pretendem dar contributos ao desenvolvimento/atualização do(s) Plano(s) Ambiental(ais) e de Recuperação Paisagística para o NPPF.

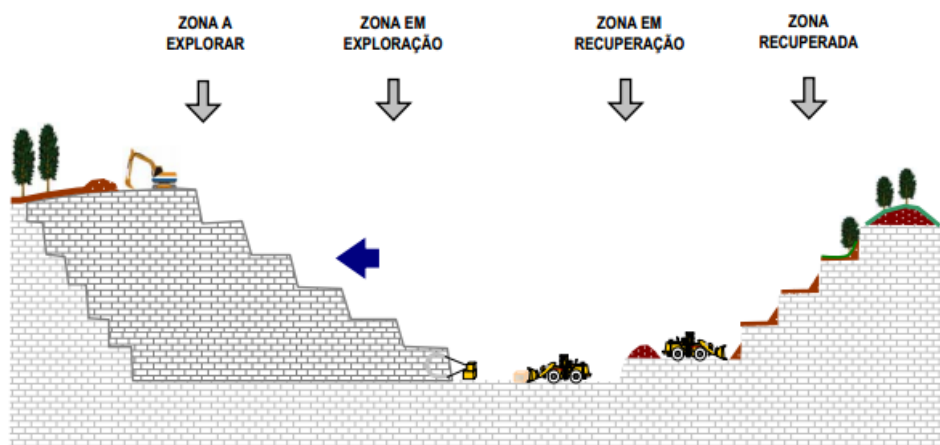


Figura 5.32 – Metodologia preconizada para a lavra/recuperação (Visa – Consultores, 2007).

### 5.4.1. Solo

Relativamente ao descritor solo os objetivos definidos foram:

- Exploração sustentável dos recursos geológicos;
- Controlar e minimizar a impermeabilização dos solos;
- Minimizar riscos de erosão.

Para atingir os objetivos enunciados foram propostas medidas a implementar, designadamente:

### 1. Preparação do solo

- a) Devem ser retiradas previamente as terras de cobertura, devendo estar sempre isenta de terras uma faixa com a largura mínima de 2m.
- b) Proceder à decapagem da camada de terra viva antes do início do processo de desmonte:
  - i. Retirar a camada superficial do solo a uma profundidade de cerca de 20 cm (com auxílio de uma pá carregadora). Deverá ocorrer, se possível, no período seco (entre julho e setembro);
  - ii. As terras retiradas deverão ser colocadas em pargas, em locais específicos na pedreira e a distâncias adequadas das frentes de desmonte (para não serem afetadas pela atividade extrativa nem atrapalhar os trabalhos);
  - iii. As pargas deverão ter uma altura média de 3 m e um coroamento côncavo a rondar os 0,3 m (figura 5.33). Desta forma, permitir-se-á uma boa infiltração da água e do ar, uma vez que a compactação será reduzida.
  - iv. Deverão ser cobertas por sementeiras, tendo em vista manter a qualidade do solo;
  - v. Utilizar posteriormente os solos provenientes da decapagem na recuperação da área explorada.

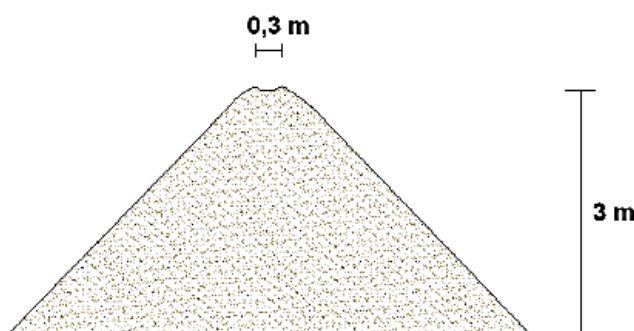


Figura 5.33 – Representação esquemática do armazenamento em pargas (Baião, 2011).

### 2. Exploração - Desmonte

- a) Os solos das áreas não afetadas pela exploração, devem ser preservados, evitando a sua remoção e do respetivo coberto vegetal;
- b) Deverão ser estabelecidos acessos para evitar a compactação dos solos pelos veículos e máquinas em operação;



- c) Correta utilização/manutenção de equipamentos para evitar derrames de óleos ou de combustíveis sobre o solo;
- d) Utilizar materiais absorventes em caso de derrame de óleo ou combustível e proceder à confinação e remoção do solo contaminado.

### 3. Recuperação

- a) Deposição de material estéril proveniente das pedreiras (escombreiras), com vista ao enchimento das escavações, por camadas de diferente granulometria;
- b) Colocação do substrato de terra viva, resultante da decapagem, sobre a plataforma de escombros;
- c) Proceder à sementeira e plantação de espécies típicas do local;
- d) Fertilização
- e) Reposição de solo nas frentes de exploração em fase de recuperação.

#### **5.4.2. Recursos Hídricos**

Relativamente ao descritor recursos hídricos os objetivos definidos foram:

- a) Proteger as linhas de água existentes;
- b) Garantir o uso eficiente da água;
- c) Preservar a qualidade da água;
- d) Potenciar a restauração das linhas de água destruídas;

Para atingir os objetivos enunciados foram propostas medidas a implementar, designadamente:

- a) Promover a recolha e utilização de águas pluviais para assegurar as necessidades de água;
- b) Construir uma rede de drenagem, sempre que possível;
- c) Tratar e reutilizar as águas residuais:
  - i. assegurar o tratamento das águas residuais domésticas provenientes de sanitários (móveis ou fixos) através de instalação de fossa séptica a descarregar em ETAR municipal;
  - ii. as águas residuais resultantes das operações de minimização de poeiras e do corte da pedra deverão ser encaminhadas para bacia de sedimentação, individual ou coletiva, para posterior reutilização (e.g. espalhamento no

pavimento para controlo de emissão de poeiras), ou ligação a sistema de tratamento de águas residuais.

4. Manter a drenagem natural dos terrenos intervencionados, evitando situações favoráveis à ocorrência de arrastamento de material sólido para as linhas de água;
5. Assegurar a manutenção e revisão periódicas de todas as viaturas, máquinas e equipamentos presentes em obra, sendo mantidos registos atualizados dessa manutenção e/ou revisão por equipamento (do tipo fichas de revisão) de acordo com as especificações do respetivo fabricante;
6. Assegurada a manutenção e revisão periódicas da fossa séptica estanque;
7. O abastecimento aos equipamentos deverá ser sempre efetuado em local protegido com uma bacia para a retenção de eventuais derrames;
8. Os furos de abastecimento de águas industriais deverão estar devidamente licenciados (Lei n.º 58/2005).

### **5.4.3. Paisagem**

Relativamente à variável paisagem os objetivos definidos foram:

- a) Reduzir o impacte visual causado pelas atividades de exploração, infraestruturas e equipamentos;

Para atingir este objetivo, propõe-se um conjunto de medidas a implementar, designadamente:

- a) Garantir a recuperação paisagística das áreas já exploradas;
- b) Garantir o cumprimento do constante no PARP;
- c) Considerar a possibilidade de implementação de uma cortina arbórea;
- d) Efetuar a deposição de resíduos rejeitados em zonas apropriadas, para posterior utilização, preferencialmente num parque de armazenamento de resíduos, construído para o efeito;
- e) Assegurar que nas técnicas aplicadas são utilizados materiais que se enquadrem com a paisagem envolvente;
- f) Promover a minimização das alterações da morfologia do terreno nas áreas a recuperar, através do seu aterro com materiais estéreis resultantes da exploração. De seguida, deverão ser depositadas terras de cobertura e restabelecer o coberto vegetal com espécies correspondentes à flora local.

- g) Evitar a afetação de toda a vegetação existente nas áreas não atingidas por movimentos de terras, efetuando o abate das que é exclusivamente necessário no desenrolar dos trabalhos de extração.

#### **5.4.4. Biodiversidade**

Relativamente à biodiversidade os objetivos definidos foram:

- a) Restaurar condições para a diversidade biológica;
- b) Controlar espécies invasoras.

Para atingir os objetivos enunciados foram propostas medidas a implementar, designadamente:

##### 1. Processo de preparação – Remoção do coberto vegetal

- a) Deverá ser efetuada a descubra do solo, apenas na área estritamente necessária aos trabalhos da pedreira (entre outubro e fevereiro, fora do período de reprodução das espécies).
- b) Deve ser encaminhado para destino final adequado – Parque de Armazenamento de Resíduos.

##### 2. Exploração

- a) Adotar métodos de desmonte que minimizem o ruído e as vibrações;
- b) Otimização da área de circulação de veículos, máquinas e equipamentos móveis.

##### 3. Recuperação

- a) Interditar os trabalhos de corte e remoção de vegetação na época preferencial para a reprodução das espécies (entre abril e junho);
- b) Salvar a vegetação natural existente no local, mantendo áreas de habitat favoráveis a algumas espécies;
- c) Na envolvente, interditar atividades prejudiciais para a vegetação, como a circulação de maquinaria e a deposição de material ou excedentes da extração;
- d) Proceder à eliminação de espécies invasoras como *Acacia longifolia*, *Acacia dealbata* e a *Acacia melanoxylon*.
  - i. Os indivíduos mais jovens devem ser arrancados na sua totalidade, sempre antes do amadurecimento da semente.

- ii. Nos indivíduos adultos deve efetuar-se o seu corte rente ao solo, seguindo-se de imediato a aplicação de herbicida.
- iii. Caso haja reincidência do rebentamento, os rebentos devem ser eliminados através de corte ou arranque ao atingir altura entre 0,15 e 0,30 m ou por pulverização das folhas com produtos fitofármacos adequados.

#### **5.4.5. Qualidade do Ar**

Relativamente à variável qualidade do ar os objetivos definidos foram:

- a) Contribuir para a melhoria da qualidade do ar;
- b) Potenciar a captura e retenção de partículas em suspensão no ar;
- c) Minimizar riscos de doenças por exposição a poeiras.

Para atingir os objetivos enunciados foram propostas medidas a implementar, designadamente:

- a) Efetuar a regularização e o melhoramento dos acessos:
  - i. Pavimentando os acessos principais;
  - ii. Proceder à rega (por aspersores) dos restantes trajetos de acesso à frente de escavação (em épocas secas e em dias de vento forte) garantindo que a água não esteja contaminada;
- b) Reduzir tanto quanto possível a utilização de explosivos, utilizando sempre que possível equipamentos de perfuração dotados de recolha automática de poeiras ou injeção de água;
- c) Os camiões deverão ser de caixa fechada ou então deverá proceder-se à cobertura dos mesmos com lona pesada;
- d) Deverá ser instalado um lava-rodas para evitar a propagação de poeiras e lamas;
- e) Limitar a velocidade de circulação de veículos, de forma a evitar a geração de poeiras nos dias secos;
- f) Obrigatoriedade de utilização de equipamentos de proteção individual para os trabalhadores que estão expostos à inalação de poeiras (máscaras);
- g) Proceder à manutenção periódica de veículos, máquinas e equipamentos por forma a minimizar as emissões de GEE.

#### **5.4.6. Ruído e vibrações**

Relativamente ao ruído e vibrações os objetivos definidos foram:

- a) Reduzir os níveis de ruído e vibrações;
- b) Minimizar riscos de exposição

Para atingir os objetivos enunciados foram propostas medidas a implementar, designadamente:

##### 1. *Medições de ruído, monitorização e mitigação*

- a) Garantir que serão realizadas medições de níveis de ruído periodicamente;
- b) Deve cumprir os valores limite de exposição e do critério de incomodidade fixados no Regulamento Geral do Ruído (DL nº 9/2007);
- c) Deve aplicar-se silenciadores e atenuadores sonoros nos equipamentos potencialmente ruidosos;
- d) Assegurar a manutenção regular dos equipamentos, nomeadamente dos britadores, dos geradores e de todos os equipamentos moveis;
- e) Evitar que os camiões transportadores efetuem perturbações sonoras;
- f) Deverá ser utilizado equipamento que cumpra os requisitos legais relativos à emissão de ruído, devendo também ser evitadas máquinas que não possuam indicação da sua potência sonora, garantida pelo fabricante;
- g) Utilização de martelos pneumáticos em substituição de explosivos, sempre que possível;
- h) Evitar que as atividades das pedreiras ocorram fora do horário normal de trabalho.

#### **5.4.7. Resíduos**

Relativamente aos resíduos os objetivos definidos foram:

- a) Promover a gestão adequada dos resíduos produzidos:
  - i. Redução de resíduos depositados em escombrelras;
  - ii. Valorização de resíduos;
  - iii. Destino adequado para cada tipo de resíduo;
- b) Evitar a contaminação das águas.

Para atingir os objetivos enunciados foram propostas medidas a implementar, designadamente:

Os proprietários deverão assegurar a elaboração de um Plano de Gestão de Resíduos, que cumpra o estabelecido no Decreto-Lei nº10/2010 de 4 de fevereiro.

1. Preparação do solo – Descubra

- a) Os resíduos resultantes da desmatção (que não são incluídos nas pargas) deverão ser removidos e conduzidos a destino final adequado;
- b) Promover a compostagem dos resíduos orgânicos recolhidos.

2. Manutenção e reparação de equipamentos

Os resíduos resultantes destas atividades são, maioritariamente, resíduos perigosos. Como tal, deverão ser cuidadosamente controlados, propondo-se as seguintes ações:

- a) Devem ser acondicionados e armazenados (óleos, combustíveis e outros produtos agressivos para o ambiente), de modo adequado em contentores devidamente identificados, a fim de evitar derrames.
  - i. Os contentores devem ser impermeabilizados e possuir uma bacia de retenção para conter qualquer derrame (os resíduos recolhidos deverão ser encaminhados para destino final adequado);
  - ii. No caso de ocorrer um derrame, devem ser tomadas as devidas precauções para a remoção dos solos afetados e enviá-los para destino final autorizado.
- b) Interditar o manuseamento de óleos e combustíveis fora das áreas impermeabilizadas, de modo a evitar a contaminação acidental dos solos e a consequente contaminação das áreas adjacentes.
- c) Promover a reparação e manutenção de veículos, bem como lubrificação das máquinas e equipamentos em zonas impermeabilizadas. Caso sejam realizadas em empresas exteriores devem apresentar comprovativo.
- d) Promover a manutenção periódica de equipamentos.
- e) Armazenar em local adequado, devidamente impermeabilizado, todo o material resultante das escavações que apresente vestígios de contaminação.
- f) Garantir o não assoreamento e contaminação das linhas de água a jusante da exploração, bem como a capacidade de escoamento das mesmas.
- g) Deve haver um correto armazenamento dos materiais potencialmente contaminantes (sucatas ferrosas, óleos, ...) em local adequado e pavimentado

(por forma a evitar a infiltração), até serem recolhidos para destino final, evitando a contaminação das águas.

### 3. Resíduos de extração

- a) Os resíduos inertes acumulados em escombreliras, devem ser encaminhados para uma unidade de britagem, de modo a proporcionar a sua valorização, ou devem ser reutilizados na recuperação das áreas degradadas.

#### **5.4.8. Águas Residuais**

- a) As águas residuais domésticas deverão ser encaminhadas para uma ETAR ou fossa sética, a qual deverá estar devidamente licenciada nos termos do DL nº 226-A/2007 de 31 de maio; Esta deverá ser limpa, periodicamente, por entidade competente;
- b) O destino final das águas residuais deverá ser adequado e estar devidamente autorizado e licenciado pelas entidades competentes;
- c) As lamas resultantes das atividades de extração e transformação devem ser encaminhadas para destino final adequado (com vista à sua valorização).

#### **5.4.9. Saúde e Segurança no trabalho**

Relativamente à saúde e segurança no trabalho, os objetivos definidos são:

- a) Melhorar as condições de trabalho dos operários;
- b) Promover a utilização de Equipamento de Proteção Individual.

Para atingir os objetivos enunciados foram propostas medidas a implementar, designadamente:

- a) Proporcionar ações de formação aos trabalhadores da pedreira;
- b) Deverá ser dado aos trabalhadores Equipamento de Proteção Individual, de acordo com as atividades realizadas (máscaras, protetores auditivos, botas, ...);
- c) Os trabalhadores deverão poder usufruir de instalações sanitárias, devidamente higienizadas.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Finalizada esta dissertação, pode concluir-se que o conhecimento adquirido ao longo de todo o processo da sua realização, assim como o reforço de competências na área do Ambiente, contribuíram para o enriquecimento ao nível de formação profissional e pessoal.

O presente trabalho teve como principais objetivos a realização do diagnóstico ambiental do NPPF, a identificação dos aspetos ambientais e impactes associados à atividade de exploração de pedra, bem como a identificação dos requisitos legais aplicáveis, com vista à elaboração de uma proposta para o Plano de Gestão Ambiental do Núcleo de Pedreiras das Pedras Finas, suportado numa revisão de medidas de gestão ambiental implementadas noutras pedreiras (decorrentes de Estudos de Impacte Ambiental e da implementação de Planos Ambientais e de Recuperação Paisagística).

Durante o decorrer deste estudo, foram realizadas várias visitas à área do Núcleo de Pedreiras das Pedras Finas, o que permitiu a realização do diagnóstico e caracterização da situação de referência, o levantamento dos aspetos ambientais e impactes resultantes das atividades, bem como a análise para posteriormente propor boas práticas a implementar.

Verificou-se que a atividade extrativa do NPPF é muito intensa, e os aspetos que carecem de ações de melhoria são, principalmente:

- i. ao nível das condições de higiene e segurança no trabalho, associadas a esta prática;
- ii. a gestão de resíduos, devendo privilegiar-se o seu correto armazenamento para posterior valorização;
- iii. a requalificação das linhas de água, logo que possível;
- iv. as condições de transporte dos materiais e vias de acesso, por forma a minimizar as emissões de poeiras;
- v. a manutenção de máquinas e equipamentos, de modo a contribuir para reduzir a poluição sonora

Para além disso, através do inquérito realizado aos residentes de Arcozelo, conclui-se que a qualidade de vida da grande maioria das pessoas não é afetada, de forma negativa, pelas atividades do NPPF. No entanto, alguns dos inquiridos apresentaram insatisfação relativamente à atividade de outras pedreiras não pertencentes ao NPPF, que, devido à proximidade às habitações e horário de funcionamento, produzem



emissões de partículas em suspensão e níveis de ruído, com impacte mais significativo ao nível da qualidade de vida das populações e da saúde pública.

Posto isto, a proposta de medidas de implementação passa pela necessidade de elaboração de um Plano de Pedreira (Plano de Lavra e Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística) para cada empresa constituinte do NPPF, com vista à melhoria contínua da qualidade ambiental, das condições de trabalho e da saúde pública, da qualidade de vida das populações e da sustentabilidade da atividade de extração e transformação de pedra.

Neste sentido, o Plano de Gestão Ambiental proposto na presente dissertação poderá constituir-se como um guia prático, não só para a implementação de medidas de requalificação ambiental e minimização de impactes negativos, mas também para avaliação da conformidade legal e para formação dos colaboradores sobre os impactes ambientais desta atividade.

Entende-se que é uma área de grande interesse económico, mas que é insustentável a continuidade da utilização deste recurso natural, sem estar associada a práticas de recuperação ambiental, sob pena de conduzir à perda das funções e valores que a área oferece, tornando-se necessário consciencializar os empresários e trabalhadores, para a importância do planeamento e gestão ambiental das atividades, organizações e territórios.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- AEP, 2003. *Rochas ornamentais*. Departamento de estudos e desenvolvimento. Versão online no site: [http://www.aep.org.pt/docs/aep-estudos/rochas-ornamentais-\(mar-2003\).pdf?sfvrsn=6](http://www.aep.org.pt/docs/aep-estudos/rochas-ornamentais-(mar-2003).pdf?sfvrsn=6), consultado em 2014.
- AGROCONSULTORES e GEOMETRAL, 1999. *Carta de solos e carta de aptidão da terra para a agricultura (1:25 000) entre Douro e Minho – memórias*. Direção Regional de Agricultura de entre Douro e Minho. 304pp.
- APA, 2014. URL: <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=9>, consultado a 8 de abril de 2014.
- APA, 2011. *Diretrizes para a elaboração de Mapas de Ruído – Versão 3*. URL: [http://www.apambiente.pt/zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicasEstudosReferencia/DiretrizesMapasDez2011\\_todo\\_2.pdf](http://www.apambiente.pt/zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicasEstudosReferencia/DiretrizesMapasDez2011_todo_2.pdf).
- ASSIMAGRA, 2001 citada por Figueiredo et al, 2001. *Guia Técnico do Setor de Pedra Natural*. INETI. Versão online: [file:///C:/Users/TMN/Downloads/Setor%20da%20Pedra%20Natural%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/TMN/Downloads/Setor%20da%20Pedra%20Natural%20(4).pdf), consultado em abril de 2014.
- BAIÃO, J.O., 2011. *Plano de Pedreira da Pedreira de Areia da Bendada. Azinheira de Barros- Grândola. Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística – Projeto de execução*. LUSOAMBIENTE – Serviços e Projetos Ambientais, Lda. URL: <file:///C:/Users/TMN/Downloads/PARP.pdf>, consultado em setembro de 2014.
- BASTOS, M., AZEVEDO E SILVA, I., 2005. *Uma Diversidade de Soluções para a Reconverção, Reabilitação e Recuperação Paisagística de Pedreiras*. Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas da Ordem dos Engenheiros.
- BETA – Engenharia, Gestão e Ambiente, Lda, 2011. *Nova ponte de Tete sobre o rio Zambeze e acessos imediatos. Estudo de Impacto Ambiental – Volume II*. URL: [http://www.beta.co.mz/pdf/Vol\\_I\\_Sumario\\_Executivo.pdf](http://www.beta.co.mz/pdf/Vol_I_Sumario_Executivo.pdf).
- BORBA, 2006. *Estudo de Impacte Ambiental. Resumo não Técnico. Pedreira Granitos Irmãos Leite e Oliveira*. Mondim de Bastos. URL: <http://siaia.apambiente.pt/AIA1.aspx?ID=1489>, consultado em março de 2014.
- BRAGA, J.; MORGADO, E., 2007. *Guia do Ambiente – Empresas, Competitividade e Desenvolvimento Sustentável*. Edição Monitor, Lda. 279pp.
- BRODKOM, F., 2000. *As boas práticas ambientais na indústria extrativa. Um guia de referência*. Divisão de minas e pedreiras do IGM. Versão online no site: [http://www.lneg.pt/CienciaParaTodos/edicoes\\_online/diversos/praticas\\_ambientais](http://www.lneg.pt/CienciaParaTodos/edicoes_online/diversos/praticas_ambientais).
- CARVALHO, J.M.F., 2012. *Rochas Ornamentais Portuguesas. Cluster de Pedra Natural*. [http://www.lneg.pt/download/5354/Encontrharte2012\\_Jorge%20Carvalho.pdf](http://www.lneg.pt/download/5354/Encontrharte2012_Jorge%20Carvalho.pdf), consultado em dezembro de 2013.
- CEVALOR, 2009. *Plano Estratégico de Desenvolvimento – Enquadramento da Indústria Extrativa e Transformadora dos Granitos*. 110pp.
- CMPL, 2014. Câmara Municipal de Ponte de Lima. <http://www.cm-pontedelima.pt/ver.php?cod=0T0A>, consultado em 2014.
- COITO, A.; BRANCO, M.C., 2011. *Servidões e Restrições de Utilidade Pública*. DGOTDU. Esquema impresso, unipessoal, Lda. Edição digital disponível em: <http://195.23.12.210/ibt/pdf/servidoes/servidoes.pdf>, consultado em outubro 2014.

- COMISSÃO EUROPEIA, 2010. *A extração de minerais não energéticos e a Rede Natura 2000*. Documento de orientação. Luxemburgo: Serviço de publicação da União Europeia. 162 pp.
- COUTO, R.T.S., 1990. *Lavras a céu aberto e equipamentos principais*. Dissertação de Doutoramento apresentada à Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Departamento de Engenharia de Minas. Publicada pelo Instituto Nacional de Investigação Científica. 330pp. URL: [file:///C:/Users/TMN/Downloads/Texto%20integral%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/TMN/Downloads/Texto%20integral%20(2).pdf).
- DGEG, 2012. *Informação Estatística da Indústria Extrativa*. Nº 13. Edição especial. Núcleo de Estatística da Divisão de Minas e Pedreiras da DGEG. 10pp.
- DGEG, 2013. *Informação Estatística da Indústria Extrativa*. Núcleo de Estatística da Divisão de Minas e Pedreiras da DGEG. Nº15. 12pp.
- EUROPEAN COMMISSION, 2014. *Premium environmental management. EU Eco-Management and Audit Scheme*. EMAS – Verified Environmental Management. [http://ec.europa.eu/environment/emas/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/emas/index_en.htm), consultado em janeiro de 2014.
- FIGUEIREDO, J.M; RODRIGUES, F.; COREU, A.; CHAMBINO, M.T., 2001. *Guia Técnico do Setor de Pedra Natural*. INETI. Versão online: [file:///C:/Users/TMN/Downloads/Setor%20da%20Pedra%20Natural%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/TMN/Downloads/Setor%20da%20Pedra%20Natural%20(4).pdf), consultado em abril de 2014.
- GONÇALVES, V.L.X.L., 2012. *Diagnóstico ambiental numa pedreira a céu aberto com vista à implementação de um Sistema de Gestão Ambiental*. Dissertação de Mestrado em Gestão Ambiental. Universidade do Minho. Escola de Engenharia. 109 pp.
- ICNF, 2014. URL: <http://www.icnf.pt/ICNPportal/vPT2007/O+ICNB/Rede+Natura+2000+2010/>, consultado em 2014.
- IGM, 1997. *Plano de Lavra*. Versão Online no site do LNEG: [http://www.lneg.pt/CienciaParaTodos/edicoes\\_online/diversos/plano\\_lavra](http://www.lneg.pt/CienciaParaTodos/edicoes_online/diversos/plano_lavra), consultado em janeiro de 2014.
- IGM, 1999. *Regra de Boa Prática no Desmonte a Céu Aberto*. Versão online no site: [http://www.lneg.pt/CienciaParaTodos/edicoes\\_online/diversos/boa\\_pratica/texto](http://www.lneg.pt/CienciaParaTodos/edicoes_online/diversos/boa_pratica/texto), consultado em novembro de 2013.
- IGM, 2000. *Portugal – Indústria Extrativa*. Versão online no site: [http://www.lneg.pt/CienciaParaTodos/edicoes\\_online/diversos/ind\\_extractiva/texto\\_norte](http://www.lneg.pt/CienciaParaTodos/edicoes_online/diversos/ind_extractiva/texto_norte) consultado em novembro de 2013.
- INE, 2011. *Instituto Nacional de Estatística – Censos de 2001/2011*. URL: [http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_main](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_main).
- IPMA, 2014. *Área educativa - Clima de Portugal Continental*. URL: <http://www.ipma.pt/pt/educativa/tempo.clima/index.jsp?page=clima.pt.xml>, consultado em 2014.
- ISI Web of Knowledge – Journal Citation Reports. URL: [http://elearning.ipvc.pt/ipvc2013/pluginfile.php/13426/mod\\_resource/content/1/JCR-Web%204\\_5%20Full%20Journal%20Titles.mht](http://elearning.ipvc.pt/ipvc2013/pluginfile.php/13426/mod_resource/content/1/JCR-Web%204_5%20Full%20Journal%20Titles.mht). Consultado a 08 de outubro de 2013.
- JOSÉ, R.; COUTINHO, R., 2013. *Parque Multiusos – Reconversão de uma Pedreira*. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Geomateriais e Recursos Geológicos Universidade de Aveiro, Departamento de Geociências. 172 pp.

- KRAEMER, M.E.P., 2000. *Gestão ambiental: um enfoque no desenvolvimento sustentável*.
- LOPES, R.J.S., 2010. *Estudo de Soluções para a Implementação de um Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística da Pedreira da Costa Queimada – Penafiel*. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Minas e Geoambiente. Versão online: <http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/58649/1/000144980.pdf>, consultado em outubro 2014.
- LOUDES, 1992 citado por OLIVEIRA, J.F.S., 2005. *Gestão Ambiental*. LIDEL – Edições técnicas, Lda. 344pp.
- MARTINS, L.P.; CARVALHO, J.M.F., 2007. *Passado, Presente e Futuro da Indústria Extrativa em Portugal*. In press nas Atas do Colóquio “A Indústria Mineira: Passado e Futuro”. Auditório da Reitoria da Universidade de Coimbra, 12 a 14 de Março, 2007.
- MOURÃO, 2008 citado por ALONSO *et al*, 2008. As condições naturais e o território de Ponte de Lima. Ponte de Lima: Município de Ponte de Lima, 2008. 327 pp. ISBN 978-972-8846-17-6.
- NOBRE, I., 2010. *Plano de Gestão Ambiental 2011*. Instituto da Construção e do Imobiliário. 62pp.
- NP EN ISO 14 001: 2012. Sistemas de Gestão Ambiental. Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização.
- OLIVEIRA, J.F.S., 2005. *Gestão Ambiental*. LIDEL – Edições técnicas, Lda. 344pp.
- OLIVEIRA, E.M., 2006. *Impacto Ambiental na Exploração de Pedreiras – contribuição para uma prática sustentável*. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Dissertação para a obtenção do título de Mestre em Geologia para o Ensino. URL: [http://www.cprm.gov.br/publique/media/diss\\_elvis.pdf](http://www.cprm.gov.br/publique/media/diss_elvis.pdf).
- PARTIDÁRIO, M.R.; JESUS, J., 1994. *Avaliação do Impacte Ambiental*. CEPGA - Centro de Estudos de Planeamento e Gestão do Ambiente. 589pp.
- PARTIDÁRIO, M.R.; TEXUGO, A.C.; VALENTIM, M.; AUGUSTO, B., 2007. *Guia de Apreciação Técnica de Estudos de Impacte Ambiental para o Sector das Minas e das Pedreiras a Céu Aberto*. Versão online: [file:///C:/Users/TMN/Downloads/GUIAPEDREIRAS\\_EIA.pdf](file:///C:/Users/TMN/Downloads/GUIAPEDREIRAS_EIA.pdf), consultada em julho de 2014.
- PINTO, A., 2005. *Sistemas de Gestão Ambiental – Guia para a sua implementação*. Edições Sílabo. 363pp.
- PNAPRI, 2001. *Plano Nacional de Prevenção de Resíduos Industriais – Volume I*. INETI. 191 pp. Versão Online: [http://www.netresiduos.com/ResourcesUser/Gestao\\_de\\_residuos/Documentacao/Planos\\_estrategicos/PNAPRI\\_volume\\_I.pdf](http://www.netresiduos.com/ResourcesUser/Gestao_de_residuos/Documentacao/Planos_estrategicos/PNAPRI_volume_I.pdf), consultado em 2014.
- PROCESL, 2011. *Pedreira de Gouvães. Estudo de Impacte Ambiental*. Resumo não Técnico. URL: <http://siaia.apambiente.pt/AIA1.aspx?ID=2451>, consultado em março de 2014.
- RUIPEDRA, 2011. *Pedreira “Moka-Creme” - Calcário Ornamental*. Resumo não Técnico. Versão online: <http://siaia.apambiente.pt/AIA1.aspx?ID=2478>, consultado 2014.
- SAMEIRO, T., 2008. *Temática das Pedreiras com emissão de Declaração de Impacte Ambiental*. MAOTDR - Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território. 49pp.

- TABOADA, J.; VAAMONDE, A.; SAAVEDRA, A., 1999. *Evaluation of the quality of a granite quarry*. Site disponível: ScienceDirect. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001379529800074X>. Engineering Geology. Consultado a 08 de outubro de 2013.
- VIRTUOSO, J.C., 2004. *Desenvolvimento, Gestão ambiental e Sustentabilidade: Compreendendo o novo paradigma*. Revista Espaço Académico nº38. Mensal.
- VISA – CONSULTORES, 2007. Estudo de Impacte Ambiental do “Projeto da Pedreira Vale da Relvinha”. Resumo Não Técnico. URL: <http://www.apai.org.pt/m1/1226065371c.09rnt.pdf>, consultado em setembro 2014.

## **LEGISLAÇÃO**

- Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro – procede à definição das condições e requisitos a que ficam sujeitos os usos e ações referidos no DL n.º 166/2008. Diário da República, 1ª série – n.º 246. Ministério da Economia e do Emprego e da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território.
- Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro - procede à primeira alteração do Regime Jurídico da REN - Diário da República, 1.ª série - n.º 212. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território.
- Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho - Lei da água. Diário da República, 1.ª série - n.º 120. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território.
- Aviso n.º 4269/2012, 16 de março - Plano Diretor Municipal (1ª alteração). Diário da República, 2.ª Série - n.º 55. Presidência do Conselho de Ministros.
- Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho - estabelece o regime geral aplicável à prevenção, produção e gestão de resíduos. Diário da República, 1ª série – n.º 116. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território.
- Decreto-Lei n.º 10/2010 de 4 de fevereiro - Regime jurídico a que está sujeita a gestão resíduos das explorações de depósitos minerais e de massas minerais. Diário da República, 1.ª série - n.º 24. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território.
- Portaria n.º 675/2009, de 23 de junho – fixa os valores limite de emissão de aplicação geral aplicáveis às instalações abrangidas pelo DL n.º 78/2004. Diário da República, 1ª série – n.º 119. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional, da Economia e da Inovação e da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.
- Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto – estabelece o regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional. Diário da República, 1ª série – n.º 162. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional.
- Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de junho - estabelece o regime económico e financeiro dos recursos hídricos. Diário da República, 1ª série – n.º 111. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional.
- Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro – fixa as regras em falta de que depende a própria aplicação do DL n.º 226-A/2007. Diário da República, 1ª série – n.º 217. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional.

- Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro - Regime Jurídico da Pesquisa e Exploração de Massas Minerais – Pedreiras (republicação). Diário da República, 1.ª Série - n.º 197. Ministério da Economia e da Inovação.
- Decreto-Lei n.º 226-A/2007 de 3 de maio - estabelece o regime de utilização dos recursos hídricos – Diário da República, 1ª série – n.º 105. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional.
- Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro – é aprovado o Regulamento Geral do Ruído. Diário da República, 1ª série – n.º 12. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional.
- Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de novembro – estabelece as regras em matéria de emissões sonoras relativas à colocação no mercado e entrada em serviço de equipamentos para utilização no exterior. Diário da República, 1ª série – n.º 215. Ministério da Economia e da Inovação.
- Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de setembro – prescrições mínimas de segurança e saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos ao ruído. Diário da República, 1ª série – n.º 172. Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social.
- Decreto-Lei n.º 29/2006, de 15 de fevereiro – estabelece os princípios gerais relativos à organização e funcionamento do sistema elétrico nacional. Diário da República, I série - A – n.º 33. Ministério da Economia e da Inovação.
- Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro – aprova a Lei da Água. Diário da República, I série – A n.º 249. Assembleia da República.
- Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro - titularidade dos recursos hídricos. Diário da República - I Série - A n.º 219. Assembleia da República.
- Decreto-Lei n.º 133/2005, de 16 de agosto - Aprova o regime de licenciamento da atividade das entidades que operam no sector da pesquisa, captação e montagem de equipamentos de extração de água subterrânea. Diário da República, série I-A n.º 156. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional.
- Resolução de Conselho de Ministros n.º 81/2005, de 31 de março - Plano Diretor Municipal. Diário da República, 1.ª Série - n.º 63. Presidência do Conselho de Ministros.
- Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de abril – estabelece o regime de prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera. Diário da República, I série – A n.º 80. Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente.
- Portaria n.º 209/2004, de 3 de março – adota a nova Lista Europeia de Resíduos. Diário da República, I série – B – n.º 53. Ministério da Economia, da Agricultura, Desenvolvimento Rural e das Pescas, da Saúde e das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente.
- Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro - estabelece o regime jurídico em matéria de exploração de massas minerais – pedreiras. Diário da República - I Série - A n.º 232. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território.
- Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto - estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos. Diário da República, I série - A n.º 176. Ministério do Ambiente.

- Decreto-Lei n.º 162/1990, de 22 de maio, Regulamento Geral de Segurança e Higiene no trabalho em Minas e Pedreiras. Ministério da Indústria e Energia. Diário da República, 1.ª série - n.º 117.
- Decreto-Lei n.º 90/1990, de 16 de março - Regime jurídico do aproveitamento dos recursos geológicos. Diário da República, 1.ª série - n.º 63. Ministério da Economia.
- Decreto-Lei n.º 215/1987, de 29 de maio – Determina que a constituição de servidões radielétricas seja efetuada por despacho conjunto do Ministro das Finanças e do Ministro das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Diário da República - I Série -A n.º 123. Presidência do Conselho de Ministros.
- Decreto-Lei n.º 143/1982, de 26 de abril – estabelece zonas de proteção aos marcos geodésicos. Diário da República, n.º 96/1982 Série I. Ministério das Finanças e do Plano - Secretaria de Estado do Orçamento - Instituto Geográfico e Cadastral.
- Decreto-Lei n.º 597/1973, 07 de novembro – Sujeita a servidões radioelétricas as zonas confinantes com os centros radioelétricos. Diário da República - I série - A n.º 260. Ministério das Comunicações - Correios e Telecomunicações de Portugal.
- Decreto de 11 de novembro de 1905 – estabelece instruções sobre o regime florestal nos terrenos e matas de particulares. Diário do Governo n.º 161, de 21 de Julho.
- Decreto de 24 de dezembro de 1903 - Regulamento para a execução do regime florestal. Diário do Governo n.º 294, de 30 de Dezembro.
- Decreto 24 de dezembro de 1901 - Estabelece o regime florestal. Diário do Governo n.º 296, de 31 de Dezembro.

ANEXOS



## ANEXO I

Informação de base (Sistemas de Informação Geográfica)

Nome	Resumo	Categoria	Resolução	Autor	Sistema de Referenciação
Toponímia	Toponímia para a área de jurisdição da CIM Alto-Minho	Localização	1:25 000	IGeoE	Lisboa Hayford Gauss IGeoE
Unidades administrativas	Distrito de Viana do Castelo (em relação à CAOP 2012)	Limites administrativos	1:25 000	IGP	ETRS89-TM06
	Concelhos pertencentes à CIM Alto-Minho (em relação à CAOP 2012)		1:25 000	IGP	ETRS89-TM06
	Freguesias pertencentes à CIM Alto-Minho (em relação à CAOP 2012)		1:25 000	IGP	ETRS89-TM06
Redes de transporte	Plano Rodoviário Nacional de 2000	Transportes	1:10 000	EP/IGP	Lisboa Hayford Gauss IGeoE
	Rede viária – Estradas; Informação extraída da Série M888		1:25 000	IGeoE	Lisboa Hayford Gauss IGeoE
	Caminhos; Informação extraída da cartografia da Série M888		1:25 000	IGeoE	Lisboa Hayford Gauss IGeoE
	Rede fundamental no Vale do Minho, à escala 10k.		1:10 000	CIM Alto-Minho	Datum 73 Hayford Gauss IPCC
Hidrografia	Limites das Bacias Hidrográficas	Águas interiores	1:25 000	INAG	Lisboa Hayford Gauss IGeoE
	Troços de linhas de água geocodificadas		1:25 000	INAG	Lisboa Hayford Gauss IGeoE
	Massas de água de transição – Artigo 13º da DQA. Informação INAG		1:25 000	INAG	Lisboa Hayford Gauss IGeoE
	Massas de água dos rios – Artigo 13º da DQA. Informação INAG		1:25 000	INAG	Lisboa Hayford Gauss IGeoE
	Fozes das massas de água – Artigo 13º da DQA. Informação INAG		1:25 000	INAG	Lisboa Hayford Gauss IGeoE
	Linhas e cursos de água; Informação extraída da Série M888		1:25 000	IGeoE	Lisboa Hayford Gauss IGeoE
	Infraestruturas relacionadas com a hidrografia; Informação Série M888		1:25 000	IGeoE	Lisboa Hayford Gauss IGeoE
Altitude	Curvas de nível para a área da jurisdição da CIM Alto-Minho	Altimetria	1:25 000	IGeoE	Lisboa Hayford Gauss IGeoE
	Pontos cotados para a área de jurisdição da CIM Alto-Minho		1:25 000	IGeoE	Lisboa Hayford Gauss IGeoE
	Vértices geodésicos para a área de jurisdição da CIM Alto-Minho		1:25 000	IGeoE	Lisboa Hayford Gauss IGeoE
	Aterros e desaterros; Informação extraída da cartografia Série M888		1:25 000	IGeoE	Lisboa Hayford Gauss IGeoE
	Localização de dunas, socacos e terrenos; Informação da Série M888		1:25 000	IGeoE	Lisboa Hayford Gauss IGeoE
Ocupação do Solo	Carta de Ocupação e Uso do Solo de 2006, para o Distrito de Viana do Castelo	Imagens/Cartografia de base/Cobertura de áreas	1:25 000	IPVC	Lisboa Hayford Gauss IGeoE
Geologia	Geologia para o distrito de Viana do Castelo, à escala 50k.	Informação geocientífica	1:50 000	IGM/DG/ME	Lisboa Hayford Gauss IGeoE
Edifícios	Edifícios; Informação extraída da cartografia da Série M888.	Património edificado	1:25 000	IGeoE	Lisboa Hayford Gauss IGeoE
	Localização de edifícios; Informação da Série M888.		1:25 000	IGeoE	Lisboa Hayford Gauss IGeoE
Uso do Solo	Carta de solos e carta da aptidão da terra de Entre Douro e Minho.	Planeamento/Cadastró	1:100 000	DRAEDM	Lisboa Hayford Gauss IGeoE
Características geometeorológica	Zonagem climática para a região do Entre Douro e Minho (EDM), de acordo com a Carta de Solos e Aptidão da Terra do EDM.	Climatologia/Meteorologia/Atmosfera	1:100 000	IPVC	Lisboa Hayford Gauss IGeoE

**ANEXO II**  
Requisitos Legais Aplicáveis

Quadro II.1 – Requisitos legais aplicáveis às Emissões Atmosféricas.

ASPETO AMBIENTAL	DIPLOMA LEGAL	SUMÁRIO	APLICABILIDADE																											
EMISSÕES ATMOSFÉRICAS	Decreto-Lei nº 78/2004 de 3 de abril	Estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera, fixando os princípios, objetivos e instrumentos apropriados à garantia de proteção do recurso natural ar, bem como as medidas, procedimentos e obrigações dos operadores, com vista a evitar ou reduzir a níveis aceitáveis a poluição atmosférica.	<p>Aplica-se às fontes de emissão de poluentes atmosféricos associadas a pesquisa e exploração de massas minerais.</p> <p>Impõe os VLE (Portaria nº675/2009 de 23 de junho).</p> <p><b>Artigo 18º - Medições</b> O autocontrolo das emissões sujeitas a VLE é obrigatório e da responsabilidade do operador.</p> <p><b>Artigo 9º - Medidas gerais de prevenção</b> O operador deve assegurar que a instalação é projetada e construída de modo a reduzir as emissões de poluentes atmosféricos e evitar a transferência de poluição de um meio recetor para outro, mediante a adoção das MTD.</p>																											
	Portaria nº 675/2009 de 23 de junho	Estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera, fixando os princípios, objetivos e instrumentos apropriados à garantia da proteção do recurso natural ar.	<p><b>Artigo 1º</b> Fixa os VLE gerais aplicáveis às instalações abrangidas pelo Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril.</p> <p>Quadro II.1.1 – Valores Limite de Emissão gerais.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>POLUENTE</th> <th>VALOR LIMITE (mg/Nm<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>)</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>Oxido de azoto (NO<sub>2</sub>)</td> <td>500 (expressos em NO<sub>2</sub>)</td> </tr> <tr> <td>Partículas (PTS)</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>Compostos inorgânicos fluorados</td> <td>5 (expresso em F)</td> </tr> <tr> <td>Compostos inorgânicos clorados</td> <td>30 (expresso em Cl)</td> </tr> <tr> <td>Sulfureto de hidrogénio (H<sub>2</sub>S)</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Compostos orgânicos voláteis (COV)</td> <td>200 (expresso em C)</td> </tr> <tr> <td>Compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM)</td> <td>110 (expresso em C)</td> </tr> <tr> <td>Cloro (CL<sub>2</sub>)</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Br e compostos orgânicos de Br</td> <td>5 (expresso em HBr)</td> </tr> <tr> <td>Metais I<sup>1</sup></td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>Metais II<sup>2</sup></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Metais III<sup>3</sup></td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p><sup>1</sup> Cádmio (Cd), Mercúrio (Hg), Tântalo (Ta);  <sup>2</sup> Arsénio (As), Níquel (Ni), Selénio (Se), Telúrio (Te);  <sup>3</sup> Platina (Pt), Vanádio (V), Chumbo (Pb), Crómio (Cr), Cobre (Cu), Antimónio (Sb), Estanho (Sn), Manganésio (Mn), Paládio (Pd), Zinco (Zn).</p> <p>Fonte: adaptado de Anexo A – quadro nº 1.</p>	POLUENTE	VALOR LIMITE (mg/Nm <sup>3</sup> )	Dióxido de enxofre (SO <sub>2</sub> )	500	Oxido de azoto (NO <sub>2</sub> )	500 (expressos em NO <sub>2</sub> )	Partículas (PTS)	150	Compostos inorgânicos fluorados	5 (expresso em F)	Compostos inorgânicos clorados	30 (expresso em Cl)	Sulfureto de hidrogénio (H <sub>2</sub> S)	5	Compostos orgânicos voláteis (COV)	200 (expresso em C)	Compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM)	110 (expresso em C)	Cloro (CL <sub>2</sub> )	5	Br e compostos orgânicos de Br	5 (expresso em HBr)	Metais I <sup>1</sup>	0,2	Metais II <sup>2</sup>	1	Metais III <sup>3</sup>
POLUENTE	VALOR LIMITE (mg/Nm <sup>3</sup> )																													
Dióxido de enxofre (SO <sub>2</sub> )	500																													
Oxido de azoto (NO <sub>2</sub> )	500 (expressos em NO <sub>2</sub> )																													
Partículas (PTS)	150																													
Compostos inorgânicos fluorados	5 (expresso em F)																													
Compostos inorgânicos clorados	30 (expresso em Cl)																													
Sulfureto de hidrogénio (H <sub>2</sub> S)	5																													
Compostos orgânicos voláteis (COV)	200 (expresso em C)																													
Compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM)	110 (expresso em C)																													
Cloro (CL <sub>2</sub> )	5																													
Br e compostos orgânicos de Br	5 (expresso em HBr)																													
Metais I <sup>1</sup>	0,2																													
Metais II <sup>2</sup>	1																													
Metais III <sup>3</sup>	5																													

Quadro II.2 - Requisitos legais aplicáveis ao Ruído.

ASPETO AMBIENTAL	DIPLOMA LEGAL	SUMÁRIO	APLICABILIDADE
<p style="text-align: center;"><b>RUÍDO</b></p>	<p>Decreto-Lei nº 9/2007 de 17 de janeiro</p>	<p>Estabelece o regime de prevenção e controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações. Aplica-se às atividades ruidosas permanentes e temporárias e a outras fontes de ruído suscetíveis de causar incomodidade.</p>	<p>Relativamente aos Valores Limite de Exposição, classifica as zonas de exposição como mista ou sensível.</p> <p><b>Artigo 11º - Valores Limite de Exposição</b>                  Impõe valores limite de exposição, que devem ser respeitados: As zonas mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB (A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 55 dB (A), expresso pelo indicador Ln.</p> <p><b>Artigo 13º - Atividades ruidosas permanentes</b>                  A instalação/exercício de atividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou na proximidade dos recetores sensíveis isolados estão sujeitos ao cumprimento dos valores fixados no artigo 11º e ao cumprimento do critério de incomodidade, considerado como a diferença entre o valor do indicador LAeq do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da atividade em avaliação e o valor do indicador LAeq do ruído residual, diferença que não pode exceder 5 dB (A) no período diurno, 4 dB (A) no período do entardecer e 3 dB (A) no período noturno.</p> <p><b>Artigo 14º - Atividades ruidosas temporárias</b>                  É proibido o exercício de atividades ruidosas temporárias na proximidade de edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e as 8 horas;</p> <p><b>Artigo 22º - Veículos rodoviários a motor</b>                  É proibida, nos termos do disposto no Código da Estrada e respetivo Regulamento, a circulação de veículos com motor cujo valor do nível sonoro do ruído global de funcionamento exceda os valores fixados no livrete, considerado o limite de tolerância de 5 dB (A).</p>

Quadro II.3 - Requisitos legais aplicáveis aos Recursos Hídricos.

ASPE TO AMBIENTAL	DIPLOMA LEGAL	SUMÁRIO	APLICABILIDADE
<p><b>RECURSOS HÍDRICOS</b></p>	<p>Lei nº 58/2005 de 29 de dezembro</p>	<p>Aprova a Lei da Água, transpondo para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, e estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas.</p>	<p><b>Artigo 60º - Utilizações do domínio público sujeitas a licença</b>            1- Estão sujeitas a licença prévia as seguintes utilizações privativas dos recursos hídricos do domínio público:            b) A captação de águas; b) A rejeição de águas residuais; (...)</p> <p><b>Artigo 62º - Utilização de recursos hídricos particulares</b>            Prevê a captação de águas, superficiais ou subterrâneas, está sujeita a licenciamento, quando os meios de extração excedam a potência de 5 cv ou, no último caso, quando o furo ou poço tenha uma profundidade superior a 20 m, ou a contrato de concessão, nos casos definidos no presente diploma.</p> <p>Quando os meios de extração tenham uma potência inferior ou igual a 5 cv ou os furos ou poços uma profundidade inferior ou igual a 20 m, a captação de águas está apenas sujeita a notificação.</p> <p>A rejeição de águas residuais está sujeita a licença prévia de utilização e à observância do disposto no plano de gestão de bacia hidrográfica as seguintes atividades quando incidam sobre leitos, margens e águas particulares.</p> <p><b>Artigo 77º - Princípio da promoção da utilização sustentável dos recursos hídricos</b>            1- O regime económico e financeiro promove a utilização sustentável dos recursos hídricos, designadamente mediante:            a) A internalização dos custos decorrentes de atividades suscetíveis de causar um impacte negativo no estado de qualidade e de quantidade de água e, em especial, através da aplicação do princípio do poluidor-pagador e do utilizador-pagador; (...)</p> <p>2- Os utilizadores dos recursos hídricos que utilizem bens do domínio público e todos os utilizadores de recursos hídricos públicos ou particulares que beneficiem de prestações públicas que lhes proporcionem vantagens ou que envolvam a realização de despesas públicas estão sujeitos ao pagamento da taxa de recursos hídricos prevista no artigo 78º.</p> <p>3- Os utilizadores de serviços públicos de abastecimento de água e drenagem e tratamento de águas residuais ficam sujeitos à tarifa dos serviços das águas prevista no artigo 82º.</p>

Quadro II.4 - Requisitos legais aplicáveis aos Recursos Hídricos (cont.).

ASPETO AMBIENTAL	DIPLOMA LEGAL	SUMÁRIO	APLICABILIDADE
<p><b>RECURSOS HÍDRICOS</b></p>	<p>Decreto-Lei nº 226-A/2007 de 31 de maio.</p>	<p>Veio regular, nos termos da <b>Lei nº 58/2005 de 29 de dezembro</b>, o novo regime sobre as utilizações dos recursos hídricos e respetivos títulos.</p>	<p>A autorização, licença ou concessão constituem títulos de utilização dos recursos hídricos. O presente diploma veio revogar o Decreto-Lei nº 46/94 de 22 de fevereiro (regime da utilização do domínio hídrico), estabelece o regime de utilização dos recursos hídricos, determinando que toda a utilização privativa carece de um título de utilização a ser emitido por uma administração de região hidrográfica (ARH).</p> <p><u>CAPTAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS</u></p> <p>Entende-se por captação de águas a utilização de volumes de água, superficiais ou subterrâneas, com ou sem retenção, para a atividade industrial.</p> <p><b>Artigo 41º - Pesquisa e captação de águas subterrâneas</b></p> <p>1- A captação de águas subterrâneas compreende as seguintes fases:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) <b>A pesquisa</b>, que consiste no conjunto de operações de sondagem mecânica, aprofundamento e escavação, efetuado com a finalidade de determinar a existência, em quantidade e qualidade, de águas subterrâneas;</li> <li>b) <b>A execução do poço ou furo</b>, que consiste no conjunto de obras e procedimentos técnicos tendentes a possibilitar a sua exploração;</li> <li>c) <b>A exploração</b>, que procede ao aproveitamento de águas subterrâneas de acordo com as condições fixadas no respetivo título de utilização.</li> </ol> <p>2- A pesquisa e a execução do poço ou furo estão sujeitas aos seguintes requisitos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Na execução da obra, deve proceder-se de modo a evitar a poluição da massa de água subterrânea;</li> <li>b) Os poços ou furos de pesquisa e captação de águas repuxantes são munidos de dispositivos que impeçam o desperdício de água;</li> <li>c) É observado um afastamento mínimo de 100 m entre as captações de diferentes utilizadores de uma mesma massa de água subterrânea.</li> </ol> <p>3- O utilizador apresenta, no prazo de 60 dias a contar da conclusão dos trabalhos de execução do poço ou furo, um relatório demonstrando a boa execução dos trabalhos contendo os elementos definidos na Portaria nº1450/2007 de 12 de novembro.</p>

Quadro II.5 - Requisitos legais aplicáveis aos Recursos Hídricos (cont.).

ASPETO AMBIENTAL	DIPLOMA LEGAL	SUMÁRIO	APLICABILIDADE
<p><b>RECURSOS HÍDRICOS</b></p>	<p>Decreto-Lei nº 226-A/2007 de 31 de maio.</p>	<p>Veio regular, nos termos da <b>Lei nº 58/2005 de 29 de dezembro</b>, o novo regime sobre as utilizações dos recursos hídricos e respetivos títulos.</p>	<p><b>Artigo 49.º - Requisitos específicos</b>                  2-É obrigatória a realização de uma apólice de seguro ou a prestação de uma caução, no prazo de 30 dias a contar da emissão da licença, nos termos constantes do anexo I ao presente decreto-lei, que garanta o pagamento de indemnizações por eventuais danos causados por erros ou omissões de projeto relativamente à drenagem e tratamento de efluentes ou pelo incumprimento das disposições legais e regulamentares a ele aplicável.</p> <p><b>Artigo 50º - Normas de rejeição de águas residuais</b>                  1- As normas de rejeição de águas residuais são constituídas pelo conjunto de preceitos relativos ao valor limite de emissão e asseguram:                  a) O cumprimento das normas de qualidade adequadas aos vários tipos e usos da água;                  b) A proteção, melhoria e recuperação do estado das massas de água superficiais e subterrâneas;                  c) O cumprimento das normas de qualidade relativas às substâncias perigosas.                  2- As normas de rejeição de águas residuais estão previstas:                  a) Nos PGBH e restantes instrumentos de planeamento dos recursos hídricos;                  b) Nas licenças de rejeição de águas residuais;                  c) Na demais legislação aplicável.</p> <p><b>Artigo 51º - Valores limite de emissão</b>                  1- Os valores limite de emissão, abreviadamente designados VLE, para as substâncias, famílias ou grupos de substâncias e para os demais parâmetros constantes da norma de rejeição são estabelecidos após o estudo e a aplicação das medidas adequadas para a redução da poluição na origem, de acordo com o disposto no artigo 53.o da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro.</p> <p><b>Artigo 53º - Normas de rejeição de águas residuais industriais</b>                  1- A carga poluente resultante de rejeições de águas residuais industriais deve ser a mais reduzida possível de acordo com os procedimentos existentes da melhor técnica disponível num contexto de sustentabilidade económica.</p>



Quadro II.6 - Requisitos legais aplicáveis aos Recursos Hídricos (cont.).

ASPETO AMBIENTAL	DIPLOMA LEGAL	SUMÁRIO	APLICABILIDADE
<p><b>RECURSOS HÍDRICOS</b></p>	<p>Decreto-Lei nº 226-A/2007 de 31 de maio.</p>	<p>Veio regular, nos termos da <b>Lei nº 58/2005 de 29 de dezembro</b>, o novo regime sobre as utilizações dos recursos hídricos e respetivos títulos.</p>	<p>2-O título de utilização deve prever o cumprimento de condições suplementares sempre que para a proteção, melhoria e recuperação da qualidade da água sejam exigíveis condições mais exigentes do que as que podem ser obtidas com a utilização das melhores técnicas disponíveis.</p> <p><b>Artigo 54º - Rejeição de águas residuais industriais em sistemas de disposição de águas residuais urbanas</b></p> <p>1- A rejeição de águas residuais industriais em sistemas de disposição de águas residuais urbanas só pode ocorrer mediante autorização das entidades gestoras referidas no n.º 2 do artigo 48.o e está sujeita às disposições constantes do regulamento previsto no artigo 9.o do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, com as alterações introduzidas pelos Decretos-Leis n.º 348/98, de 9 de Novembro, e 149/2004, de 22 de Junho.</p> <p>2-As condições e normas de rejeição fixadas no regulamento a que se refere o número anterior devem assegurar o cumprimento do disposto nos artigos 48.º, 50.º e 52.º do presente decreto-lei.</p> <p>3-No caso de atividades industriais não inseridas no perímetro urbano, as condições estabelecidas na autorização a que se refere no n.º 1 são submetidas à aprovação da autoridade competente, a quem incumbe verificar a sua conformidade com o título de rejeição de águas residuais urbanas e com os objetivos de qualidade definidos para o meio recetor.</p> <p><b>Artigo 56º - Tratamento de lamas</b></p> <p>1- É proibida a descarga de lamas em águas superficiais ou subterrâneas.</p> <p>2- O regime de tratamento das lamas provenientes das estações de tratamento de águas consta de legislação específica.</p> <p><b>Artigo 57º - Reutilização de águas residuais</b></p> <p>1- As águas residuais tratadas devem ser reutilizadas, sempre que tal seja possível ou adequado, nomeadamente para os casos previstos no n.º 3 do artigo 44.º do presente decreto-lei.</p>

Quadro II.7 - Requisitos legais aplicáveis aos Recursos Hídricos (cont.).

ASPETO AMBIENTAL	DIPLOMA LEGAL	SUMÁRIO	APLICABILIDADE
<p><b>RECURSOS HÍDRICOS</b></p>	<p>Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro</p>	<p>Veio fixar as regras em falta para a instrução dos pedidos de utilização dos recursos hídricos, complementando a aplicabilidade do Decreto-Lei nº 226-A/2007.</p>	<p>Tendo o Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio, remetido a regulação de um conjunto de matérias para instrumento regulamentar, vem a presente portaria fixar as regras em falta de que depende a própria aplicação daquele diploma legal.</p> <p>1- Os pedidos de emissão de título de utilização de recursos hídricos são instruídos com os seguintes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Identificação do requerente e a indicação do seu número de identificação fiscal;</li> <li>b) Identificação detalhada da utilização pretendida;</li> <li>c) A indicação exata do local pretendido, com recurso às coordenadas geográficas;</li> <li>d) Descrição detalhada da utilização, incluindo, no caso de pedido de emissão de licença ou de concessão, os elementos constantes do anexo I à presente portaria, e que dela faz parte integrante, que sejam respetivamente aplicáveis à utilização em causa.</li> </ul> <p>7-O relatório a que se refere o n.º 3 do artigo 41º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio, contém os seguintes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Localização da obra de captação, com indicação das coordenadas geográficas;</li> <li>b) Indicação do número do processo de licenciamento;</li> <li>c) Datas de início e conclusão dos trabalhos;</li> <li>d) Profundidades, diâmetros e métodos de perfuração utilizados;</li> <li>e) Profundidades, diâmetros e natureza dos materiais de revestimento utilizados;</li> <li>f) Tipos, posição e material dos tubos ralos;</li> <li>g) Profundidades dos níveis estático e dinâmico e respetivos caudais;</li> <li>h) Profundidade aconselhada para a colocação do sistema de extração;</li> <li>i) Posição, granulometria e natureza do maciço filtrante e outros preenchimentos do espaço anelar;</li> <li>j) Procedimento do ensaio de desenvolvimento com indicação do número de horas de ensaio;</li> <li>k) Caudal e regime de exploração recomendados;</li> <li>l) Análise química e bacteriológica da água captada;</li> </ul>

Quadro II.8 - Requisitos legais aplicáveis aos Recursos Hídricos (cont.).

ASPETO AMBIENTAL	DIPLOMA LEGAL	SUMÁRIO	APLICABILIDADE
RECURSOS HÍDRICOS	Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro	Veio fixar as regras em falta para a instrução dos pedidos de utilização dos recursos hídricos, complementando a aplicabilidade do Decreto-Lei nº 226-A/2007.	<ul style="list-style-type: none"> <li>m) Tabela dos valores medidos nos ensaios de caudal e determinação dos parâmetros hidráulicos;</li> <li>n) Observações quanto aos cuidados a tomar nas explorações das captações para se evitar o envelhecimento prematuro da obra;</li> <li>o) Desenhos relativos a - corte litológico dos terrenos atravessados, indicando as profundidades dos mesmos; Perfuração efetuada, referindo diâmetros e profundidades; Profundidades e diâmetros da tubagem de revestimento; Posição dos tubos ralos; Preenchimento do espaço anelar (maciço filtrante, isolamentos e cimentações);</li> <li>p) Outros elementos colhidos durante os trabalhos;</li> <li>q) Constrangimentos ocorridos durante a obra.</li> </ul>
	Decreto-Lei nº 97/2008, de 11 de junho	Estabelece o Regime Económico e Financeiro dos recursos hídricos, disciplinando a taxa de recursos hídricos, as tarifas dos serviços públicos de águas e os contratos-programa em matéria de gestão dos recursos hídricos.	<p><b>Artigo 6º - Base tributável</b></p> <p>1- A base tributável da taxa de recursos hídricos é constituída por cinco componentes e expressa pela fórmula seguinte:</p> $\text{Taxa} = A + E + I + O + U$ <p><i>A</i> – componente que correspondente à utilização privativa das águas do domínio público hídrico do Estado;</p> <p><i>E</i> – componente que corresponde à descarga, direta ou indireta, de efluentes sobre os recursos hídricos, suscetível de causar impacte significativo;</p> <p><i>I</i> – componente que corresponde à extração de inertes do domínio público hídrico do Estado;</p> <p><i>O</i> – componente de ocupação do domínio público hídrico do Estado;</p> <p><i>U</i> – a utilização de águas, qualquer que seja a sua natureza ou regime legal, sujeitas a planeamento e gestão públicos, suscetível de causar impacte significativo.</p> <p>Está isenta da componente <i>A</i> e <i>U</i> a utilização de águas que seja realizada por meio de equipamentos de extração cuja potência total não ultrapasse os 5 cv, exceto quando a administração de região hidrográfica (ARH), ou o instrumento de planeamento aplicável qualifique a captação como tendo impacte adverso significativo nos recursos hídricos.</p>
	Decreto-Lei nº 133/2005, de 16 de agosto	O presente diploma estabelece um regime de licenciamento do exercício das atividades de pesquisa, captação e montagem de equipamentos de extração de água subterrânea.	<p><b>Artigo 5º - Pedido de licença</b></p> <p>1 — O pedido de licença para o exercício de atividades de pesquisa, captação e montagem de equipamentos de extração de água subterrânea é apresentado junto da autoridade licenciadora territorialmente competente.</p>

Quadro II.9 - Requisitos legais aplicáveis aos Recursos Hídricos (cont.).

ASPETO AMBIENTAL	DIPLOMA LEGAL	SUMÁRIO	APLICABILIDADE
<p><b>RECURSOS HÍDRICOS</b></p>	<p>Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de Agosto</p>	<p>O presente diploma estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos.</p>	<p>São definidas no presente diploma as normas de descarga das águas residuais na água e no solo, visando a promoção da qualidade do meio aquático e a proteção da saúde pública e dos solos. Aplica-se à descarga de águas residuais em águas superficiais e do litoral, em águas territoriais, em águas subterrâneas e no solo, assim como à descarga em coletores, quando tal seja expressamente referido.</p> <p><b>Capítulo VI - Proteção das águas contra a poluição causada por descargas de águas residuais</b>  As disposições do presente capítulo destinam-se a reduzir ou eliminar a poluição causada pela descarga de águas residuais no meio aquático e no solo.</p> <p><b>Artigo 64º - Normas de Descarga</b>  As normas de descarga serão fixadas, para cada instalação, pela entidade territorialmente competente  As normas gerais de descarga constam do anexo XVIII, que fixa os Valores Limite de Emissão (VLE) na descarga de águas residuais. Os VLE podem igualmente ser fixados para determinados grupos, famílias ou categorias de substâncias, designadamente para as substâncias perigosas, que pertencem às famílias e grupos de substâncias que constam das listas I e II do anexo XIX.</p> <p><b>Artigo 65º - Condições gerais de licenciamento</b>  A emissão ou descarga de águas residuais na água e no solo carece de uma autorização prévia (licença) a emitir pela entidade competente.</p> <p>O recurso a estações de tratamento, para cumprimento dos VLE, deverá ser considerado após o estudo e a aplicação das medidas adequadas para a redução da poluição na origem.</p> <p><b>Artigo 69º - Verificação de conformidade</b>  Compete à entidade cuja descarga haja sido licenciada efetuar controlo da qualidade das águas residuais, o que inclui a determinação das características físicas e químicas para avaliação da sua conformidade com os VLE fixados na norma de descarga, de acordo com os métodos analíticos de referência indicados no anexo XXII.  A frequência de amostragem e de realização de determinações analíticas será fixada na licença, que também fixa o local de medição em contínuo ou de colheita de amostras.</p>

Quadro II.10 - Requisitos legais aplicáveis aos Resíduos.

ASPETO AMBIENTAL	DIPLOMA LEGAL	SUMÁRIO	APLICABILIDADE
RESÍDUOS	Decreto-Lei nº 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 - resíduos de extração.	<p>Aplica-se à gestão dos resíduos resultantes da prospeção, extração, tratamento, transformação e armazenagem de recursos minerais, bem como da exploração das pedreiras, adiante designados por resíduos de extração.</p> <p><b>Artigo 4º - Princípios da prevenção e redução</b> A exploração de depósitos minerais e de massas minerais deve, sempre que possível, evitar e reduzir a produção de resíduos, de modo a minimizar o seu carácter nocivo, e reduzir os riscos para a saúde humana e para o ambiente.</p> <p><b>Artigo 5º - Princípios da gestão de resíduos</b> 1- Os resíduos de extração devem ser geridos sem pôr em perigo a saúde humana e sem utilizar processos ou métodos suscetíveis de agredir o ambiente. 2- A gestão dos resíduos de extração deve ser realizada com recurso às MTD.</p> <p><b>Artigo 6º - Responsabilidade pela gestão de resíduos</b> A gestão de resíduos de extração é da responsabilidade do operador.</p> <p><b>Artigo 10º - Plano de Gestão de Resíduos (PGR)</b> O operador deve elaborar um PGR dos resíduos de extração, tendo em conta o princípio do desenvolvimento sustentável. Tem como objetivos: 1-Evitar ou reduzir a produção de resíduos e a sua perigosidade, em particular mediante a ponderação: c) Da gestão de resíduos na fase de projeto e na escolha do método a utilizar para a extração e tratamento dos minerais; d) Das alterações que os resíduos de extração possam sofrer devido ao aumento da área superficial e à exposição das condições à superfície; e) Da reposição dos resíduos de extração nos vazios de escavação, depois da extração do mineral, desde que seja viável em termos técnicos e económicos e no respeito pelo ambiente; f) Da reposição do solo superficial, depois do encerramento da instalação de resíduos, ou, se tal não for possível, da reutilização do solo superficial noutra local; g) Da utilização de substâncias menos perigosas no tratamento dos recursos. 2-Promover a valorização dos resíduos de extração através da reciclagem, reutilização ou recuperação dos mesmos, com respeito pelo ambiente;</p>

Quadro II.11 - Requisitos legais aplicáveis aos Resíduos.

ASPETO AMBIENTAL	DIPLOMA LEGAL	SUMÁRIO	APLICABILIDADE
RESÍDUOS	Decreto-Lei nº 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 - resíduos de extração.	<p>3-Garantir a eliminação segura dos resíduos de extração no curto e no longo prazo, (...) privilegiando um projeto que cumulativamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Requeira pouca e, em última instância, nenhuma monitorização, controlo e gestão da instalação de resíduos após o seu encerramento;</li> <li>b) Evite ou, pelo menos, minimize qualquer efeito negativo a longo prazo, designadamente, imputável à migração de poluentes aquáticos ou de poluentes transportados pelo ar provenientes da instalação de resíduos;</li> <li>c) Garanta a estabilidade geotécnica a longo prazo de escombreliras situadas em plano superior ao da superfície do terreno preexistente.</li> </ul> <p>O plano de gestão de resíduos é obrigatoriamente revisto de cinco em cinco anos.</p>
	Decreto-Lei nº 73/2011 de 17 de junho	Estabelece o regime geral aplicável à prevenção, produção e gestão de resíduos, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Novembro.	Obriga ao registo eletrónico a efetuar pelos produtores, detentores, transportadores e destinatários dos resíduos (devidamente legalizados) e deve ser acompanhado da respetiva GAR (modelo n.º 1428).

**ANEXO III**  
Inquérito realizado à população residente

## INQUÉRITO

O presente inquérito insere-se no âmbito da realização da Dissertação de Mestrado em Gestão Ambiental e Ordenamento do Território - “Contributos para o Plano de Gestão Ambiental do Núcleo das Pedreiras das Pedras Finas” e tem por objetivo avaliar os impactes das pedreiras das Pedras Finas na qualidade de vida da população que reside na área envolvente.

Os dados serão utilizados apenas para efeitos académicos.

Residência (nome do lugar/rua)	
Idade	
Sexo	
Número pessoas do agregado familiar	
Trabalha em alguma pedreira ou tem algum familiar que trabalhe?	<input type="checkbox"/> Sim          Quantos _____
	<input type="checkbox"/> Não
A proximidade das pedreiras afeta-o (a)?	<input type="checkbox"/> Sim
	<input type="checkbox"/> Não
Se respondeu sim à pergunta anterior diga: Em quê que as pedreiras o (a) afetam?	<input type="checkbox"/> Poeiras no ar
	<input type="checkbox"/> Ruído derivado dos explosivos
	<input type="checkbox"/> Ruído das máquinas e camiões
	<input type="checkbox"/> Vibrações
	<input type="checkbox"/> Movimento dos camiões
	<input type="checkbox"/> Degradação visual da paisagem
	<input type="checkbox"/> Outra _____
Alguma vez denunciou ou apresentou alguma reclamação relacionada com a atividade das pedreiras a uma entidade responsável (Câmara Municipal, Junta de freguesia, GNR, PSP, Outra)?	<input type="checkbox"/> Sim
	<input type="checkbox"/> Não
Sugestões:	

**Muito obrigada pela sua participação!**



## **ANEXO IV**

Ficha de Registo realizada aos visitantes da Vila de Ponte de Lima

## FICHA DE REGISTO

A presente ficha de registo insere-se no âmbito da realização da Dissertação de Mestrado em Gestão Ambiental e Ordenamento do Território – “Contributos para o Plano de Gestão Ambiental do Núcleo das Pedreiras das Pedras Finas” e tem por objetivo auscultar a opinião dos visitantes e residentes no município de Ponte de Lima acerca do impacte visual das pedreiras das Pedras Finas.

Os dados serão utilizados apenas para efeitos académicos.

Residência (Município)	País? _____ Município _____
Idade	<input type="checkbox"/> <14 anos <input type="checkbox"/> 15 – 24 anos <input type="checkbox"/> 25 – 65 anos <input type="checkbox"/> > 65 anos
Sexo	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino
Escolaridade	<input type="checkbox"/> Ensino básico <input type="checkbox"/> Ensino Secundário <input type="checkbox"/> Ensino Superior <input type="checkbox"/> Sem escolaridade
Considera que as pedreiras das Pedras Finas têm impactes negativos na paisagem?	<input type="checkbox"/> Sim
	<input type="checkbox"/> Não
Considera que as pedreiras das Pedras Finas afetam negativamente a qualidade de vida de quem reside no concelho de Ponte de Lima?	<input type="checkbox"/> Sim
	<input type="checkbox"/> Não
Acha que as pedreiras das Pedras Finas afetam negativamente o turismo em Ponte de Lima?	<input type="checkbox"/> Sim
	<input type="checkbox"/> Não
Na sua opinião, a zona das pedreiras das Pedras Finas devia ser recuperada?	<input type="checkbox"/> Sim, devia ser uma recuperação total passando a ter outro uso/atividade
	<input type="checkbox"/> Sim mas só parcialmente, mantendo em simultâneo a atividade extrativa porque é importante para a economia do concelho.
	<input type="checkbox"/> Não é necessário qualquer recuperação
Sugestões:	

**Muito obrigada pela sua participação!**