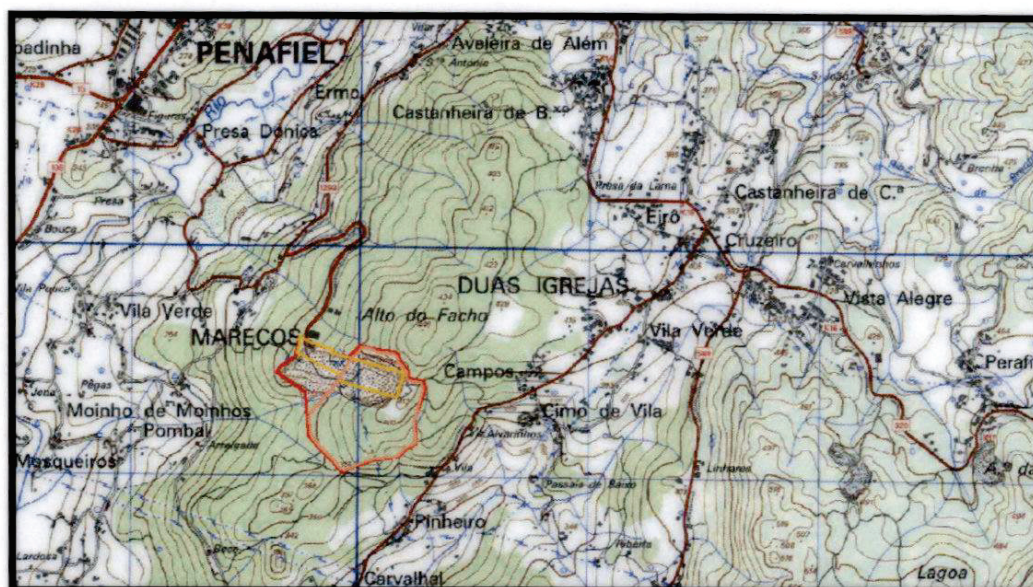


PEDREIRA DE GRANITO Nº 5196 DENOMINADA
FACHO

Lugar do Borbulhão
FREGUESIA DE MARECOS
CONCELHO DE PENAFIEL
DISTRITO DE PORTO



EXPLORAÇÃO DE PEDREIRA PARA PRODUÇÃO DE INERTES
PARA CONSTRUÇÃO CIVIL E OBRAS PÚBLICAS

E.I.A.

PLANO DE PEDREIRA - AMPLIAÇÃO



Penafiel – Novembro de 2004

consulta pública

Pedreira do Facho

Nos termos e para efeitos do preceituado no nº 2 do artº 14.º e nos arts. 24.º e 26.º do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, o Estudo de Impacte Ambiental encontra-se disponível para Consulta Pública, durante **25 dias úteis, de 17 de Junho a 21 de Julho de 2005**, nos seguintes locais:

Instituto do Ambiente
Rua de "O Século", 63 1200 Lisboa

Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte
Rua Formosa, 254 4049-030 PORTO

Câmara Municipal de Penafiel
Praça do Município 4560-481 PENAFIEL

O Resumo Não Técnico pode ser consultado na **Junta de Freguesia de Marecos**, encontrando-se também disponível na Internet (www.iambiente.pt).

No âmbito do processo da Consulta Pública serão consideradas a apreciadas todas as exposições que, apresentadas por escrito, especificamente se relacionem com o projecto em avaliação, devendo ser dirigidas ao Presidente do Instituto do Ambiente até à data do termo da Consulta Pública.

Alfragide, 7 de Junho de 2005

O Presidente


João Gonçalves

ÍNDICE

CAPÍTULO I - LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO.....	4
1 - INTRODUÇÃO.....	4
2 - LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO.....	5
3 - ENQUADRAMENTO REGIONAL E CLIMA	6
CLIMA.....	7
Precipitação	8
Escorrência superficial.....	9
Evapotranspiração.....	10
Temperatura	10
Índice de humidade	11
Vento - <i>Upwelling</i>	11
4 - GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DO LOCAL	12
4.1 - Litologias	13
4.2 - Estrutura e sismicidade	13
4.3 - Geomorfologia	14
4.4 - Valores Geológicos de interesse	15
CAPÍTULO II – PLANO DE LAVRA	16
1- PLANO DE LAVRA.....	16
1.1 - TRAÇAGEM E DESMONTE.....	18
DIAGRAMA DE FOGO	21
1.2 - INSTALAÇÃO DE BRITAGEM	23
1.3 - INSTALAÇÕES AUXILIARES.....	26
1.4 - CIRCULAÇÃO DAS AGUAS PLUVIAIS E INDUSTRIAIS.....	27
1.5 - ESCOMBREIRA.....	27
1.6 - HIGIENE E SEGURANÇA.....	28
1.7 - NUMERO DE TRABALHADORES E EQUIPAMENTO	29
1.8 – EQUIPAMENTO.....	29
2 - ÁREAS E PRODUÇÕES DA PEDREIRA.....	30
2.1 – ÁREAS	30
2.2 - PRODUÇÃO DA PEDREIRA.....	30
3- MEDIDAS PARA DIMINUIR OS IMPACTES NEGATIVOS DA EXPLORAÇÃO.....	31
CAPÍTULO III - PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	33
1. - ANÁLISE DE RISCOS.....	33
1.1 - TIPOLOGIA DOS RISCOS.....	33
1.2 - RISCOS ASSOCIADOS ÀS OPERAÇÕES.....	34
OPERAÇÕES DE EXPLORAÇÃO E PREPARAÇÃO DAS FRENTES.....	34
SANEAMENTO, CARREGAMENTO E TRANSPORTE	37
RISCOS PREVISÍVEIS E SUAS CAUSAS	38
ANÁLISE DE RISCO	39
2 - MEDIDAS PREVENTIVAS.....	39
2.1 - PRINCÍPIOS DE PREVENÇÃO.....	39
2.2 - RUÍDO.....	42

2.2 - POEIRAS	43
2.3 - PESSOAL	44
2.4 - AGENTES FÍSICOS	45
2.5 - CONCLUSÕES	46
3 - EQUIPAMENTO DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL	47
4 - SINALIZAÇÃO	49
5 - ORGANIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO – HST	51
RESPONSÁVEL TÉCNICO DE PREVENÇÃO E SEGURANÇA	51
OS SERVIÇOS DE HST DESTA PEDREIRA SÃO PARTILHADOS COM O DEPARTAMENTO DE HST DA SOCIEDADE DE EMPREITEIROS ADRIANO, S.A., EMPRESAS DO MESMO GRUPO	51
MEDICINA NO TRABALHO	52
PRIMEIROS SOCORROS	52
PEDIDO DE AUXÍLIO DE EMERGÊNCIA	52

CAPÍTULO IV - PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA.....53

0 - INTRODUÇÃO	53
1 - CARACTERIZAÇÃO DA PEDREIRA E OBJECTIVOS DO PLANO DE LAVRA	54
2 - PROJECTO DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA E SEUS OBJECTIVOS	56
3 - PROPOSTA DE MODELAÇÃO	57
4 - UTILIZAÇÃO FINAL DO SOLO	58
5 - PROPOSTA DE REVESTIMENTO VEGETAL	59
APLICAÇÃO DE MATERIAL VEGETAL	60
Arbóreas:	60
Arbustivas:	61
Gramíneas:	61
6 - VEDAÇÃO, SINALIZAÇÃO E ACESSOS DA ÁREA DA PEDREIRA	61
7 - FASEAMENTO E CRONOGRAMA	62
CRONOGRAMA	65
8 - CADERNO DE ENCARGOS E CLÁUSULAS TÉCNICAS	66
8.1 – OBJECTIVO E MEDIDAS CAUTELARES	66
8.2 - CONDIÇÕES GERAIS	66
8.3 – CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS	68
8.3.1 Solo inerte para cobertura final	68
8.3.2 Materiais inertes	69
8.3.2.1 Terra	69
8.3.2.2 Água	69
8.3.2.3 Fertilizantes e Correctivos	69
8.3.2.4 Estabilizadores/Fixadores	70
8.3.2.5 Protectores	70
8.3.2.6 Atilhos	70
8.3.2.7 Tutores	70
8.3.3 Material Vegetal	71
8.3.3.1 Disposições Gerais	71
8.3.3.2 Árvores e Arbustos	71
8.3.3.3 Sementes	72
8.3.3.4 Materiais não especificados	72
8.3.4 Vedação e Sinalização	72
8.3.4.1 Vedação	72

8.3.4.1.4 Escoramentos	73
8.3.4.2 Sinalização	74
8.4 - EXECUÇÃO DOS TRABALHOS	74
8.4.1 Implantação da obra	74
8.4.2 Remoção e desvio de águas	75
8.4.3 Protecção da vegetação existente	75
8.4.4 Demolições	75
8.4.5 Modelação do terreno	76
8.4.6 Aterros	76
8.4.7 Fertilização de fundo	76
8.4.8 Sementeiras	77
8.4.9 Hidrossementeira	77
8.4.10 Plantações	78
8.5 CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO	79
9 - MEDIÇÕES E ORÇAMENTOS	79
10 - CAUÇÃO	81

ATERRO DA CAVIDADE DE EXPLORAÇÃO ATRAVÉS DO SEU ENCHIMENTO COM MATERIAIS INERTES.....83

1 - INTRODUÇÃO	83
2 - NATUREZA DOS RESÍDUOS	84
3 - CARACTERÍSTICAS DO LOCAL	85
4 - MODO DE ENCHIMENTO	86
5 - ESGOTO E CIRCULAÇÃO DAS ÁGUAS	88
6 - COBERTURA FINAL DO ATERRO	89
7 - INFRA-ESTRUTURAS	90
8 - ACÇÕES DE MONITORIZAÇÃO	90

IMPACTES AMBIENTAIS CRIADOS PELO PROJECTO DA PEDREIRA E ATERRO DE INERTES.....91

1- IMPACTES AMBIENTAIS	91
2 - CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL	91
3 - USO DOS SOLOS	92
COBERTO VEGETAL	92
4 - MEIO HÍDRICO	92
5 - QUALIDADE DO AR E RUÍDO	93
6 - MORFOLOGIA E PAISAGEM	93
7 - IMPACTES PREVISÍVEIS	94
8 - MEDIDAS MITIGADORAS	96

ANEXOS:

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

PLANTAS E PERFIS

CAPÍTULO I - LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO

1 - INTRODUÇÃO

O plano de pedreira apresentado refere-se à pedreira nº 5196 denominada Facho, situa-se no lugar do Borbulhão, na Freguesia de Marecos, Concelho de Penafiel e Distrito do Porto. Pretende-se assim com este plano de pedreira projectado para esta exploração e que é parte integrante de um Estudo de Impacte Ambiental, ampliar a área licenciada. Trata-se de uma pedreira que se encontra licenciada há muitos anos pela Direcção Regional da Economia do Norte com a área de cerca de 40.000 m².

A área proposta a licenciar com este E.I.A. é de 240.167 m².

A área de que trata este projecto está referenciada na carta topográfica de Portugal à escala 1/25.000 dos Serviços Cartográficos do Exército, na folha 124. Está igualmente referenciada na Carta Geológica de Portugal à escala 1/50.000, na carta 9-D.

A área proposta a licenciar do projecto engloba todos os anexos mineiros, nomeadamente uma instalação de britagem, depósitos de inertes, escritórios, oficinas e PT.

A área de exploração do projecto a licenciar será de 178.504 m² e permite definir reservas a longo prazo. Serão cumpridas as zonas de defesa previstas na lei.

A produção média anual de inertes ronda as cerca de 900.000 ton/ano sendo que este valor está sempre dependente do volume de obras existentes na



região. A empresa tem capacidade instalada para aumentar este volume, sem recurso a investimentos.

O objectivo desta exploração é a produção de inertes para obras públicas e construção civil.



Fotografia nº 1: Fotografia Aérea; Fonte: www.snig.igeoe.pt

2 – LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

O acesso à pedreira faz-se através da Estrada Nacional 106 e fica no troço que liga Penafiel a Entre-os-Rios. Em direcção a Entre-os-Rios, cerca de 150 m após o cruzamento com a EN 15, corta-se à esquerda por uma estrada municipal em direcção a Marecos. Nesta estrada, após 500 m corta-se à direita e cerca de 250 m mais à frente corta-se novamente à direita. Anda-se cerca de 1200 m e volta-

se a cortar à direita. A pedreira encontra-se no fim desta estrada a cerca de 1100 m.

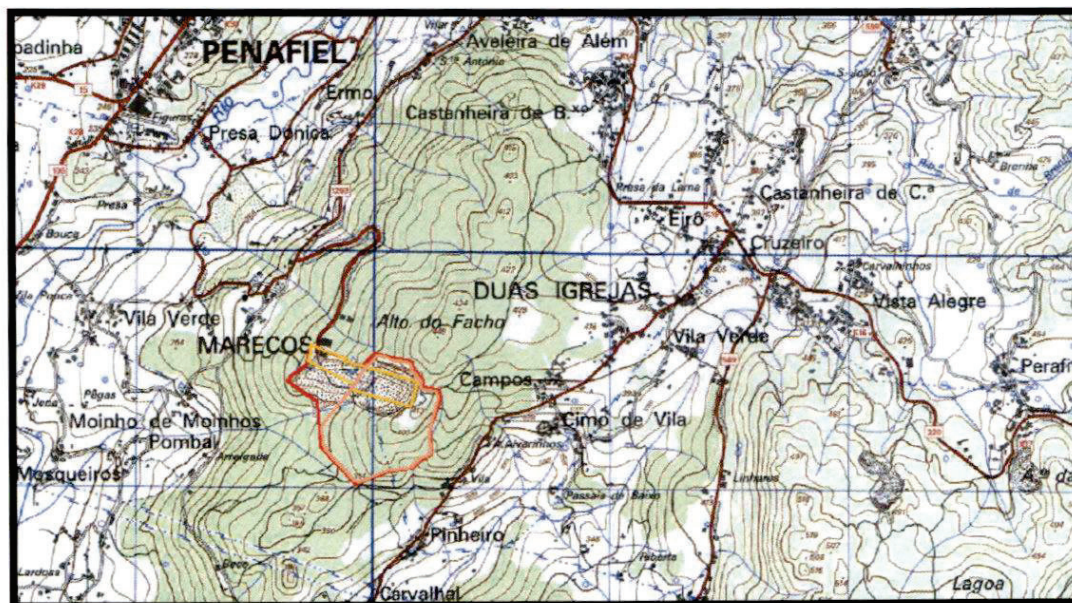


Figura nº 1: Planta de Localização da pedreira do Facho

A localização da pedreira encontra-se referenciada em anexo, no Desenho 0 – Planta de LOCALIZAÇÃO.

3 – ENQUADRAMENTO REGIONAL E CLIMA

Conforme já foi referido, a pedreira encontra-se localizada na Freguesia de Marecos, Concelho de Penafiel e Distrito do Porto. Na figura seguinte apresentam-se os concelhos pertencentes ao distrito do Porto.

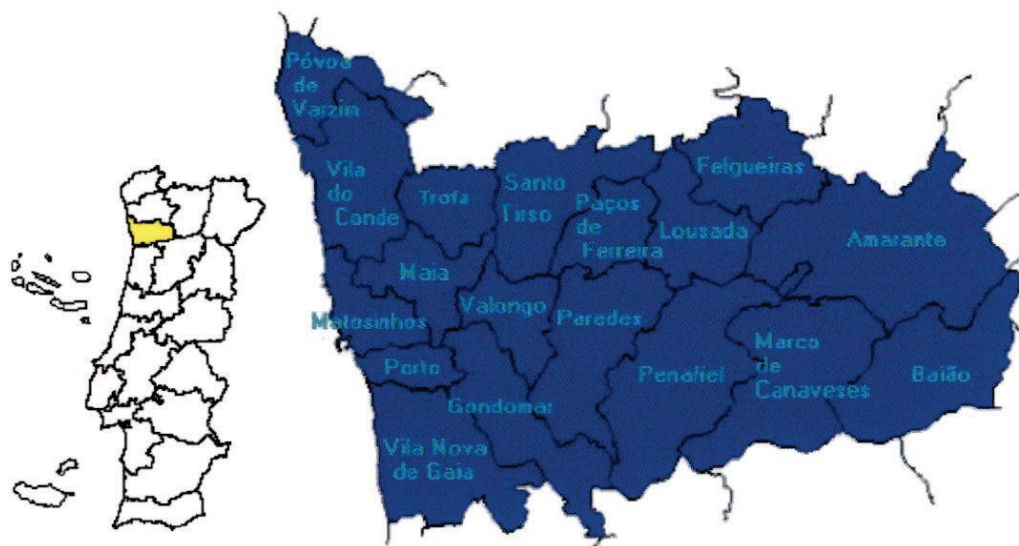


Figura nº 2: Concelhos do Distrito do Porto; Fonte: www.anmp.pt

CLIMA

A caracterização climática é fundamental na avaliação dos recursos hídricos de uma dada região.

Os parâmetros mais importantes para o estabelecimento do balanço hídrico são: a precipitação, a escorrência superficial e a evapotranspiração, esta última directamente influenciada pela temperatura, humidade atmosférica e vento.

Seguidamente serão referidos os dados compilados para a área em estudo, relativos à Precipitação, Escorrência Superficial e Evapotranspiração.

Precipitação

Por consulta do mapa do Atlas do Ambiente, relativo à precipitação, verifica-se que na região em estudo o número de dias no ano de precipitação igual ou inferior a 1,00 mm, isto é, de 1 litro por metro quadrado, é superior a 100.

A pluviosidade desta região é de 1 604,4 mm/ano (média de 64 anos), segundo os dados fornecidos pelo posto udométrico de Penafiel.

Contudo a sua repartição ao longo do ano é bastante irregular, observando-se os valores do Quadro.

Posto udométrico de Penafiel	
Janeiro	137,5 mm
Fevereiro	197,7 mm
Março	228,6 mm
Abril	227,4 mm
Maio	203,1 mm
Junho	203,2 mm
Julho	120,4 mm
Agosto	105,1 mm
Setembro	57,3 mm
Outubro	24,3 mm
Novembro	29,5 mm
Dezembro	70,3 mm
TOTAL	1 604,4 mm

Quadro n.º 1 – Precipitação

Poder-se-á ainda referir que o ano de precipitação mínima foi de 861,3 mm em 1975/1976 e o ano de precipitação máxima foi de 2793,2 mm em 1935/1936.

Escorrência superficial

À hidrografia cabe indubitavelmente papel preponderante, pois a bacia hidrográfica é a unidade geográfica natural mais adequada à estimativa das disponibilidades de água.

São diversos os condicionalismos da regionalização dum País, para efeitos da planificação do aproveitamento dos seus recursos hidráulicos.

É sempre procedente uma prévia divisão territorial, que leve à definição de unidades geográficas, cada vez mais pequenas, onde já seja possível efectuar os balanços hídricos com um grau de detalhe adequado e formular o conjunto de directrizes que servirão de marco de referência à elaboração do Plano Nacional dos Recursos Hídricos.

A zona em estudo, localiza-se na bacia hidrográfica do Rio Cavalum, afluente do Rio Sousa, que por sua vez drena para o Rio Douro.

A avaliação da situação de referência dos recursos hídricos superficiais para a zona em estudo baseou-se nas bacias correspondentes às linhas de água afectada pelo projecto, considerando-se como bacia hidrográfica uma área definida topograficamente, drenada por um curso de água ou por um sistema interligado de cursos de água, por forma a que todos os caudais sejam descarregados através de uma única saída, comum a todas as linhas de água.

Neste capítulo, procedeu-se à caracterização das bacias quanto à sua área, forma e extensão das linhas de água, segundo a metodologia exposta abaixo. Foi efectuada uma caracterização do regime hidrogeológico com base em dados disponíveis nas estações meteorológicas e hidrométricas mais próximas, no Atlas do Ambiente e em estudos desenvolvidos para a área em estudo.

No âmbito da análise de escoamentos, verifica-se que o escoamento superficial é da ordem dos 400 a 600 mm/ano conforme se ilustra a seguir:

Evapotranspiração

Este elemento climático é o resultado do processo pelo qual a água passa do estado líquido ao gasoso, directamente e, ou, através dos vegetais, regressando à atmosfera sob a forma de vapor. Depende fundamentalmente do teor de humidade do solo e do desenvolvimento vegetal das plantas, daqui resulta o conceito de evapotranspiração potencial introduzida por Thornthwaite, para cuja definição se considera uma cobertura vegetal completa e o solo com o grau de humidade obtido quando perde a sua água de infiltração, valor designado por capacidade de campo. A evapotranspiração potencial é o limite máximo da evapotranspiração real, isto é, a quantidade de água que o solo verdadeiramente perde no processo que engloba a evaporação e a transpiração.

Na região em estudo verifica-se que a evapotranspiração real é da ordem dos 700 a 800mm conforme se pode verificar.

Temperatura

O ritmo climático anual, na região litoral, depende mais da distribuição temporal da precipitação do que da oscilação da temperatura. Junto ao Atlântico as temperaturas, máximas no Verão e as mínimas no Inverno, são atenuadas pelo poder moderador do oceano. Já no interior a variação da temperatura é marcante, é um factor determinante da continentalidade. O afastamento do mar, a altitude e as características topográficas locais determinam a distribuição dos máximos e mínimos de frio e calor, a altitude faz baixar a temperatura mas os mínimos mais acentuados são registados em áreas topográficas baixas, assim, é no sopé dos montes que se registam os mínimos mais baixos seguindo-se o cume e por fim a vertente que é a região mais quente e por isso chamada "cintura térmica".

Na região em estudo verifica-se que a temperatura média é da ordem dos 12,5 a 15°C.

Índice de humidade

Esta variável, I_u (Índice de humidade), é definida pelo quociente entre o superavit ou excedente de água S e a evapotranspiração potencial E_p :

$$I_u = S / E_p$$

I_u é uma grandeza sem dimensões em virtude de tanto S como E_p serem medidos em mm.

Vemos que I_u é sempre superior a 40 o que faz com que o déficit de água D seja nulo.

Assim o índice de aridez

$$I_a = D / E_p$$

resulta

$$I_a = 0$$

Considerando a classificação do clima, na área da folha, segundo o índice hídrico

$$I_h = I_u - 0,6 I_a$$

o que implica

$$I_h = I_u$$

Isto leva-nos a concluir que o clima varia entre húmido a muito húmido em toda esta região

Vento - *Upwelling*

Na descrição inicial da variação climática ao longo do ano ficou patente a importância do regime dos ventos. No Verão a "Nortada", vento forte litoral, empurra para o largo as águas superficiais que estão junto à costa e circulam para sul, permitindo a subida das águas subjacentes mais frescas, é o fenómeno do *Upwelling* que torna as praias do noroeste pouco atractivas devido à baixa temperatura das águas, esta temperatura das águas gera também nevoeiros matinais persistentes, o que diminui ainda mais o interesse dos veraneantes. Além disso, nestas áreas, os ventos de norte e noroeste (e também de oeste)

predominantes nesta altura do ano, refrescam toda a faixa litoral, até ao limite da sua influência para o interior.

A forma dessa faixa de água fria que orla o litoral depende do traçado da linha de costa e da plataforma litoral, as águas mais frias deslocam-se para sul desenhando línguas e volutas devido ao contacto com as águas superficiais mais quentes.

O Upwelling estabelece-se rapidamente em resposta à “Nortada”, basta um dia, e uma vez estabelecido tende a permanecer porque a faixa mais fria do mar torna a brisa mais forte, a qual, por acção da força de Coriolis, se desloca paralelamente ao litoral fazendo manter o fenómeno (RIBEIRO, O. Et al., 1991), este pode provocar a subida da água desde a profundidade de 120 m, fazendo baixar 4 a 5 °C a temperatura da água à superfície.

4 - GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DO LOCAL

A área seleccionada para o presente projecto de ampliação da exploração da Pedreira nº 5196 “Facho”, situa-se a cerca de 3 km para sudeste da cidade de Penafiel e a cerca de 1 km da Igreja de Marecos, em direcção a nascente.

No local, ocorre um maciço granítico, orientado segundo a direcção NE-SW, direcção condicionada pela orogenia varisca.

A região encontra-se representada na Carta Militar de Portugal na escala 1/25 000, na Folha Nº 124 - Marco de Canaveses, e na Carta Geológica de Portugal, na escala 1/50 000, na folha 9-D – Penafiel.

As formas de relevo da região, condicionadas pelas litologias que constituem o substrato rochoso e a fracturação associada, resumem-se a relevos graníticos que constituem as cotas mais elevadas, encaixados entre linhas de água, que materializam vales, muitos deles, possivelmente, com origem tectónica.

Os trabalhos de campo executados durante esta fase, decorreram durante o mês de Outubro de 2003. Estes trabalhos incidiram no reconhecimento da fácies litológica dominante, inclusive a sua fracturação e o seu horizonte de alteração,

com o objectivo de melhor ponderar e avaliar a ocorrência de impactes que a exploração de uma pedreira sempre acarreta.

4.1 – Litologias

A área referente ao local em estudo, insere-se nos terrenos graníticos da Zona Centro Ibérica (ZCI), que corresponde a uma das unidades mais importantes do Maciço Hespérico (CARTA TECTONO-ESTRATIGRÁFICA). A região encontra-se cartografada pelos Serviços Geológicos de Portugal, na escala 1/50 000, na sua Folha 9-D, Penafiel (CARTA GEOLÓGICA).

A análise da referida carta, indica que as principais litologias que afloram na área da futura pedreira, são granitos de idade Hercínica, tardi a pós-tectónicos relativamente à terceira fase de deformação.

Distinguem-se apenas uma fácies granítica, referenciada na carta geológica como “ $\gamma\pi m$ ” – Granito monzonítico porfiróide, de duas micas essencialmente biotítico. É considerado um granito Tardi a pós-tectónico, relativamente às fases da orogenia hercínica.

4.2 – Estrutura e sismicidade

Os dados estruturais fornecidos pela análise da carta geológica, indicam que o maciço granítico em questão constitui uma mancha alongada segundo a direcção NW-SE que chega a atingir mais de 5 km de largura.

A zona da pedreira encontra-se sensivelmente localizada na parte nordeste daquela faixa e faz parte de um bloco delimitado, em praticamente toda a sua extensão, por estruturas frágeis, mais tardias, que se orientam segundo o azimute, aproximado, de NE-SW, para NW e SE da área, e segundo o azimute NW-SE para NE da área. No limite SW da área, aparentemente, o bloco referido é limitado por um contacto litológico com outra fácies granítica.

A análise da rede de drenagem, tendo por base a informação topográfica, revela a existência de alinhamentos estruturais, que indicam condicionar o traçado das linhas de água que afectam o maciço granítico. Assume particular destaque a orientação do Rio Cavalum, verificando-se que a direcção que esta apresenta

NNE-SSW, é a direcção das estruturas frágeis referidas anteriormente. Além desta orientação, localmente, inúmeras linhas de água de ordem inferior, apresentam troços orientados segundo as direcções ESSE-WNW.

Com base nos elementos fornecidos pelas cartas de enquadramento (CARTA NEOTECTÓNICA), o local em estudo localiza-se na direcção de uma cunha, com extremidade para sul, definida por dois alinhamentos estruturais que poderão corresponder a falhas com movimentação vertical do tipo inverso (ocorrência provável mas não confirmada).

Através da análise de cartas de previsão sísmica publicadas pelo RSAEEP (CARTAS SÍSMICAS), procedeu-se ao respectivo enquadramento da área, conforme se apresenta no Quadro n.º 2.

	Enquadramento nas Cartas Sísmicas
Zonas sísmicas propostas pelo RSAEEP	D
Intensidade sísmica máxima 1901-1971	VI
Aceleração máxima, para 1000 anos	90 m/s ²
Velocidade máxima, para 1000 anos	8 m/s
Deslocamento máximo, para 1000 anos	3,5 cm

Quadro n.º 2 – Enquadramento nas Cartas Sísmicas.

Pela análise dos parâmetros apresentados, conclui-se que o local em estudo insere-se numa zona com grande estabilidade tectónica e risco sísmico reduzido a baixo.

4.3 – Geomorfologia

A pedreira insere-se na envolvente de um maciço granítico com relevo bem definido, delimitado a poente por um vale preenchido pelo Rio Cavalum,

tributário do Rio Sousa. Este maciço integra um importante alinhamento granítico, segundo NW-SE, paralelamente às estruturas regionais da terceira fase (D3) de deformação Hercínica.

Localmente, a área da pedreira desenvolve-se ao longo de uma encosta com declives muito variáveis, mais suaves na parte inferior da encosta e mais abruptos nas partes de cota mais elevada.

A cota máxima atingida não chega aos 450 m. Esta situa-se na extremidade norte-nascente do maciço e, as cotas mínimas andarão próximo dos 350 m. Contudo a maior extensão da área encontra-se sempre a cotas inferiores aos 400 m.

4.4 – Valores Geológicos de interesse

Na área interessada pela pedreira, bem como na sua envolvente mais próxima, não ocorrem elementos de especial interesse que permitam a sua classificação como património geológico a preservar.

CAPÍTULO II – PLANO DE LAVRA

1- PLANO DE LAVRA

A área licenciada é de cerca de 40.000 m². A área a licenciar, resultante da ampliação pretendida, é de 240.167 m². A área total de exploração a licenciar é de 178.604 m².

De acordo com o plano de lavra proposto, uma pequena parte da exploração será feita em flanco de encosta, ou seja irá se desenvolver entre a cota 429 e a cota 357, considerando-se a cota 357 como o nível a partir do qual a exploração se fará em profundidade (rebaixo).



Figura nº 3: Levantamento topográfico

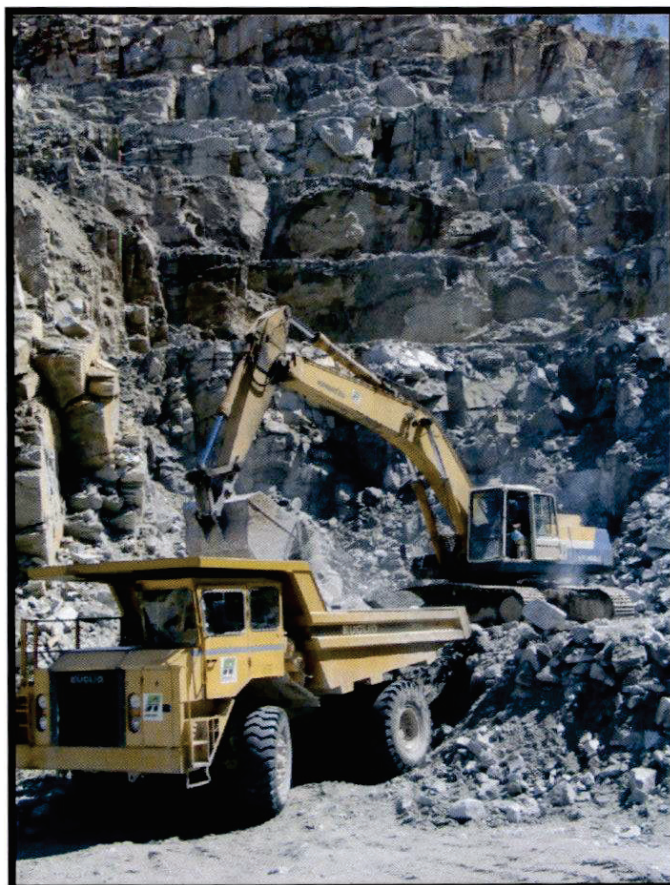
As bancadas de exploração terão uma altura máxima de 12 m e uma largura média de 6 m.



A partir da cota 357 os trabalhos serão desenvolvidos em profundidade até à cota prevista de 235, cota final de exploração.

No total estão previstas reservas de 15.726.800 m³.

No que respeita às águas pluviais e eventual contaminação de linhas de água com o arrastamento de sólidos em suspensão, foi construído uma rede de drenagem de águas pluviais para desviar estas águas da zona de exploração. Portanto este efeito ficará naturalmente confinado só à área de exploração. Também foi construído uma bacia de decantação para a recolha e tratamento dessas águas. Prevenir-se-ão deste modo o arrastamento de águas sujas para os caminhos e terrenos vizinhos.



Fotografia nº 2: Vista de uma frente de desmonte e da operação de carregamento de um dumper

Face ao ritmo de extracção pretendido e atendendo aos trabalhos a desenvolver, quer ainda em flanco de encosta quer em rebaixo, estima-se um horizonte temporal total para a pedreira de cerca de 47 anos.

A exploração decorrerá portanto entre as cotas 429 e 235 sendo que, a maior parte da escavação ainda se encontra por efectuar.

A definição da área de exploração teve em atenção, como não podia deixar de ser, a configuração do terreno. Nesta definição foram tidas em linha de conta as zonas de defesa previstas no D.L. 270/2001 de 6 de Outubro. Foram salvaguardadas as distâncias mínimas aos prédios rústicos vizinhos e caminhos. No que respeita às linhas de água mais próximas houve todo o cuidado de as preservar tendo-se prescindido de algumas áreas de exploração de modo a não as afectar directamente com a implantação sobreposta da zona de exploração. De referir que as linhas de água existentes na zona da pedreira são linhas de água de carácter torrencial e que só têm água durante os períodos de chuva mais intensa.

Está igualmente previsto que em redor da área de exploração seja reforçada a rede de drenagem das águas pluviais, conjuntamente com a vedação de segurança, de modo a impedir que estas “invadam” a área de trabalho e criem problemas de organização e avanço dos trabalhos.

Os mesmos cuidados foram tidos na implantação dos anexos de pedreira (instalação de britagem, escritórios, báscula, oficinas de apoio, caminhos de acesso à pedreira, etc.).

1.1 - TRAÇAGEM E DESMONTE

A área de exploração actual desta pedreira, de acordo com as peças desenhadas em anexo, terá 178.604 m² sendo a área total a licenciar de 178.604 m².

Conforme já foi referido, trata-se de pedreira em exploração há já alguns anos, em zona de afloramento granítico. O coberto vegetal que foi sendo retirado aos longos dos anos, bem como algum material de menor qualidade, foi sendo feito o seu depósito, em locais próximos da exploração ou pedreira, dentro da área licenciada, mas que não afecta a exploração. Deste modo, parte da recuperação

da área em flanco de encosta e parte do enchimento da zona em rebaixo será efectuada recorrendo a estes materiais inertes depositados.

Assim, e para se pôr em prática o acima preconizado há que ter em conta o seguinte:

a) a parte da área explorada em flanco de encosta, correspondendo a seis bancadas, logo que abandonadas, irão sendo recuperadas à medida que a exploração for avançando em profundidade;

b) a definição de uma cota mínima de exploração que não venha a pôr em risco o Plano de Recuperação Paisagística previsto para o local e que seja economicamente viável, ou seja, por outras palavras, o proposto no final da exploração para recuperação do local não deverá acarretar custos que à partida tornem a sua realização, senão irrealista, pelo menos muito difícil;

À medida que estas bancadas forem sendo exploradas de acordo com o plano de lavra proposto, irão sendo modeladas e arranjadas de modo a poderem receber, logo que propício, a plantação de espécies arbóreas e arbustivas que permitam a integração visual dos terrenos explorados e atenuação do impacte visual causado.

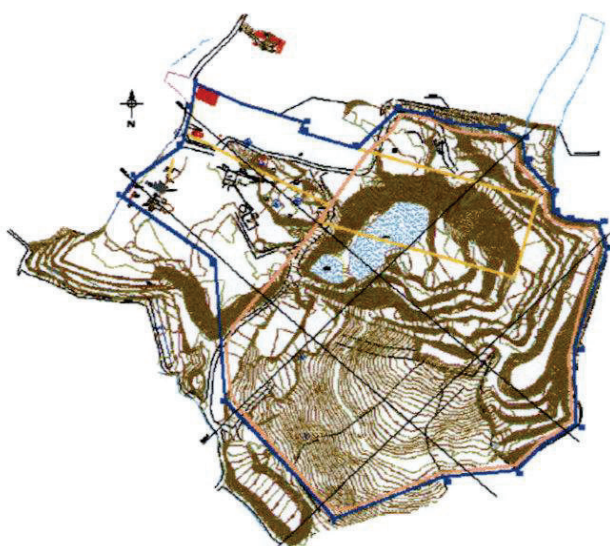


Figura nº 4: Situação actual de exploração

A fase de exploração em profundidade prevê a execução de dez bancadas em rebaixo até se atingirem as cotas finais de exploração.

O desmonte ou exploração da pedra propriamente dito, continuará a ser feito com explosivos utilizando-se as técnicas mais adequadas à obtenção dos melhores rendimentos com o cuidado sempre presente de se criarem impactes mínimos no que respeita às vibrações no solo. A detonação tem sido iniciada por cordão tipo "NONEL" com ligadores de retardo de 25 milisegundos entre furos e por utilização de detonadores com microretardo de 475 milisegundos em cada furo.

A perfuração dos furos é feita com equipamento hidráulico, por máquinas equipadas com um captador de poeiras.

O carregamento dos furos é feito por pessoal especializado e possuidor de carta de explosivos. A pega de fogo tipo foi feita com base na experiência adquirida durante os vários anos de exploração e de modo a se cumprirem os pressupostos enunciados na NP-2074.

São feitos regularmente ensaios de vibrações nas construções mais próximas, (instalações anexas da pedreira). Os resultados são normalmente comunicados sob a forma de relatório às entidades competentes.

Para além disso tem sido preocupação constante da empresa exploradora que, da execução das pegas de fogo, não resultem impactes ou prejuízos graves para a segurança de pessoas e bens. O seu resultado final terá sempre como objectivos primordiais a eliminação de projecções e a minimização, quer de criação de vibrações no solo, quer de produção de grandes blocos que obriguem à operação de taqueio (operação de diminuição de calibre de grandes blocos que não possuam dimensão para entrada directa na boca do britador primário resultantes da operação de desmonte, obrigando a operações secundárias de redução de calibre através do uso de explosivo, ou utilização de martelo hidráulico).

Prevê-se um consumo de explosivo anual, para uma razão de carregamento média de 350g/m³, de cerca de 116,5 ton.

Em seguida junta-se o diagrama de fogo utilizado na pedreira:

DIAGRAMA DE FOGO

Diâmetro do furo	70 mm
Altura da bancada	12 metros
Comprimento do furo	12,7 metros
Espaçamento	2,2 metros
Afastamento	2,4 metros
Inclinação do furo	15 graus
Comprimento da carga de fundo	2,0 metros
Comprimento da carga de coluna	9,0 metros
Comprimento do tampão	1,7 metros
Quantidade de explosivo por furo	cerca de 30 a 35 Kg
Nº de furos por pega	entre 12 e 14
Nº de tempos utilizados	NONEL 25 milis/furo
Nº de pegas/ano	250
Horário das pegas	12 h e 17 h

Quadro nº 3: Diagramas de Fogo

A remoção do material desmontado através da pega de fogo é feita por retro-escavadoras e pás mecânicas que fazem o seu carregamento em dumpers que a transportam para o alimentador da instalação de britagem.



Fotografia nº 3: Operação de carregamento do dumper junto à frente da pedreira

Na operação de taqueio, quando se torna necessário, foi instalado um martelo hidráulico na retro-escavadora que, nas horas de menor actividade da pedreira, procede a esta operação.

A rampa de acesso aos trabalhos tem uma inclinação próxima dos 10% nunca devendo exceder, por questões de segurança do pessoal e equipamento, este valor. Está projectada de modo a servir cada um dos patamares até à sua finalização, havendo sempre uma ligação entre cada uma das bancadas e o acesso principal.

O esgoto das plataformas de avanço faz-se por gravidade para a imediatamente inferior à custa de uma pequena inclinação com que estas são dotadas. À medida que a exploração for atingindo cotas para as quais não seja possível realizar o esgoto naturalmente (na área do rebaixo), será criada na praça de exploração uma zona de reunião das águas, sendo estas bombadas, para as bacias de decantação e depois de decantadas utilizadas, quer na rega dos

itinerários, quer na aspersão de água na britagem. Estas operações têm como finalidade a prevenção de formação de empoeiramentos nas operações de exploração da pedreira, tráfego de pesados no interior da mesma, nos caminhos de acesso e nas operações de britagem, queda e transporte de material realizadas na instalação de quebra, britagem e classificação de pedra.

Para obstar a que no período de chuvas intensas, as águas pluviais possam vir a constituir um estorvo na exploração, foram feitas valetas de reunião e desvio no contorno exterior da área a exploração.

De acordo com o conhecimento do local obtidos ao longo dos anos em que se tem realizado a exploração, não se prevê a afectação dos níveis freáticos da zona. De realçar neste ponto particular a não existência de pontos de abastecimento de água para as diversas actividades humanas nas imediações da área da pedreira em estudo.

1.2 - INSTALAÇÃO DE BRITAGEM

A actividade industrial desta unidade destina-se à quebra, britagem, classificação e lavagem de inertes. Nesta unidade são produzidos vários lotes de material segundo a sua granulometria. Assim, prevê-se a produção de tout-venants, gravilha grossa, gravilhas, britas, rachão, areias e pó de pedra.

Trata-se de uma unidade industrial que aproveita a matéria-prima da pedreira onde se situa e cujo circuito produtivo se desenvolve de forma habitual.

No final da pedreira todos os elementos constituintes da instalação de britagem serão desmontados e retirados da pedreira. Todos os vestígios da instalação da britagem serão eliminados.

Para além de todos os aspectos já focados, pode-se referir que a produção prevista será de cerca de 900.000 ton/ano.

Para dar apoio às operações de britagem existem uma pá carregadora e dumper articulado para o transporte dos materiais transformados.

O principal equipamento da Central de Britagem Fixa:

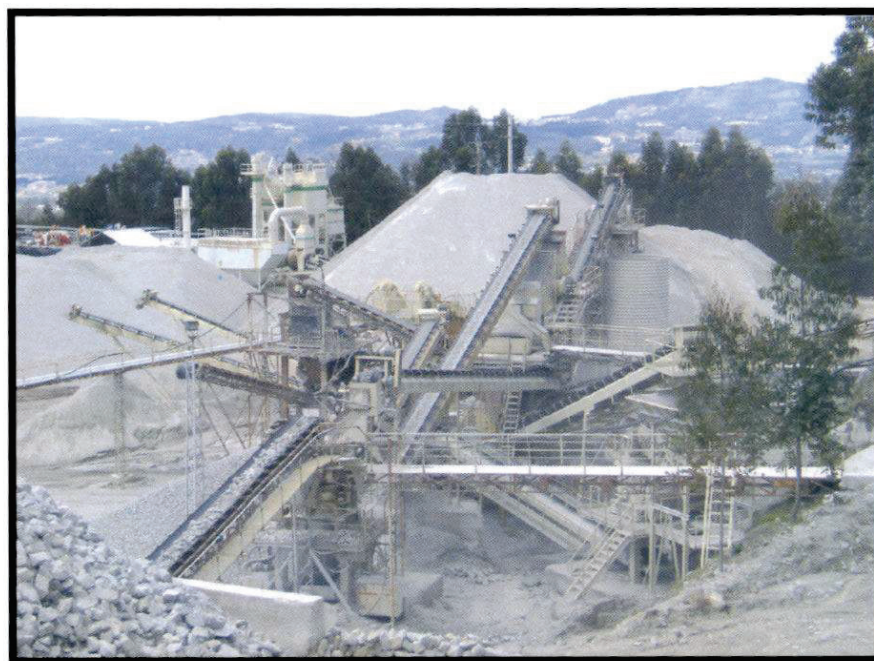
Equipamento	Quantidade
Britador de Maxilas (Primário)	1
Moinho Cónico (Secundário)	1
Moinho Impactor (Terciário)	1
Crivo Classificador	3
Central de Areias	1
Filtro Prensa	1

Quadro n.º 4: Equipamento da Central de Britagem Fixa

De referir, que nesta unidade de produção existe também uma central de britagem móvel, habitualmente afecta a esta pedreira - LOKOTRACK 110 com um moinho cónico HP200 e um crivo vibrante CVB 1845 IV.

Capacidade instalada da Central de britagem móvel - 110 ton/h

Capacidade instalada Central de britagem fixa - 150 ton/h a 200 ton/h



Fotografia n.º 4: Vista parcial da instalação de britagem



O material desmontado na pedreira é todo tratado na instalação de britagem, salvo os resíduos que possam não ter a qualidade desejada. Todo o restante material tratado é comercializado. Podem existir algumas terras de cobertura que sejam separadas no tapete de entrada e que serão guardadas para serem utilizadas na recuperação paisagística da pedreira.

Trata-se de uma instalação que foi projectada em conformidade com as normas aplicáveis a obras deste tipo, bem como obedecendo aos requisitos de higiene e segurança e também de protecção ambiental. Assim, pode-se verificar facilmente que houve uma preocupação muito grande em evitar as quedas de material desnecessárias, de se reduzir ao máximo as alturas das quedas obrigatórias e de se colocarem aspersores de água nas extremidades das telas e entradas nos crivos.



Fotografia nº 5: Vista de pormenor da instalação de britagem

1.3 - INSTALAÇÕES AUXILIARES

A unidade industrial dispõe de edifícios administrativos, com escritórios, gabinetes, oficinas, armazém e instalações de carácter social, dormitórios, sanitários e balneários adequados ao número de trabalhadores e tipo, para todo o pessoal, quer da pedreira, quer da instalação de britagem e oficinas. Nestes edifícios, as instalações sanitárias têm, água aquecida por meio de cilindro, sendo cumpridas todas as disposições previstas no nº2 do artº 139º da Portaria nº53/71 de 3 de Fevereiro.

Os trabalhadores terão sempre à sua disposição água potável em quantidade suficiente, conforme dispõe o art. 134º da Portaria 53/71.

Existe três carrinhas disponíveis para o transporte de pessoal.

Existem captações de água, 3 furos licenciados.

Os esgotos domésticos serão ligados a duas fossas sépticas licenciadas.

Conforme já se indicou anteriormente, existe um filtro prensa que serve para o tratamento e recuperação das águas resultantes do processo produtivo, lavagem e classificação de pedra e areias. Todas estas águas funcionam em circuito fechado, pelo que a água resultante do processo de clarificação é recirculada. As lamas resultantes do filtro prensa são armazenadas para posterior comercialização em obras públicas, nomeadamente em condutas, ou servirão para a recuperação da pedreira de acordo com o PARP.

Como apoio a este circuito de tratamento de águas existe também um tanque de decantação para as águas industriais e as águas de escorrência, onde é adicionado um floculante e coagulante com características químicas inofensivas. Relativamente às águas das oficinas, a empresa, está a implementar a colocação de separador de hidrocarbonetos, impermeabilização de oficinas, e montagem de parque de resíduos.

Existe uma rede de drenagem de águas pluviais.

A empresa possui um PT privado, para abastecimento de todas as instalações actualmente existente nas instalações da pedreira e tem a potência de 630 KVA, ligado à rede geral de alta tensão.

Existem ainda dois depósitos (20.000 L gasóleo normal e 10.000 L gasóleo marcado e colorido) e respectiva bomba de gasóleo que obedece à legislação em vigor e que serve para fornecimento de gasóleo ao equipamento da empresa.

Existe também uma Báscula Bilanciai / Cachapuz EVA 2002, para pesagem dos camiões.

1.4 - CIRCULAÇÃO DAS AGUAS PLUVIAIS e INDUSTRIAIS

As águas pluviais são drenadas naturalmente, por gravidade.

O consumo industrial previsto é da ordem dos 60 m³/dia e o doméstico dos 2m³/dia.

1.5 - ESCOMBREIRA

Conforme já foi referido no presente Plano de Lavra, trata-se de uma pedreira em laboração há já bastantes anos e onde houve, ao longo dos anos, o cuidado de armazenar as terras de cobertura provenientes da decapagem do terreno.

Ao longo da exploração, principalmente em flanco de encosta, sempre que haja a existência quer de terras de cobertura quer de material de menor qualidade, estas virão a serem depositados em escombreira de modo a poderem vir a ser utilizados na recuperação paisagística da pedreira.

Também as lamas resultantes do filtro prensa são armazenadas para posterior comercialização em obras públicas, nomeadamente em condutas, ou servirão para a recuperação da pedreira de acordo com o PARP.

Assim, serão previstas sempre que necessárias áreas para depósito de escombros e áreas para a deposição de material acabado, sempre dentro da área licenciada.

1.6 - HIGIENE E SEGURANÇA

Atendendo à natureza da actividade desenvolvida pela empresa e de acordo com o disposto no Regulamento Geral de Higiene e Segurança em Minas e Pedreiras, é obrigatório o uso de capacete, protectores auriculares, máscaras, luvas, botas e em condições atmosféricas adversas, a empresa fornecerá também fatos impermeáveis.

Nos casos em que a exposição ao sol seja excessiva, a empresa fornece vestuário e calçado apropriados.

A implementação da totalidade destes requisitos, confere aos trabalhadores melhores condições de trabalho que permitirão observar aumentos de produtividade.

Para além destas medidas descritas, conforme já se referiu anteriormente é de realçar que os trabalhadores têm à sua disposição água potável em quantidade suficiente, conforme dispõe o artº160º do D.L. 162/90 de 22 de Maio.

Todas as máquinas instaladas são dotadas de sistemas de protecção que evitam acidentes aos seus operadores.

Foram instaladas em plataformas de betão, isoladas do chão de forma a evitar-se a transmissão de ruído e vibrações. Existe também um posto de primeiros socorros que se encontra de acordo com o referido nos artigos 163 e seguintes do D.L. 162/90 de 22 de Maio.

Existem caixas de primeiros socorros devidamente equipadas e sinalizadas, colocadas em locais estratégicos de fácil acesso. Existe também pelo menos um trabalhador com o curso de socorrista.

1.7 - NUMERO DE TRABALHADORES E EQUIPAMENTO

N.º de trabalhadores previstos e respectivas categorias por unidade:

Cargo	N.º de Trabalhadores
Eng.º Minas	1
Encarregado	1
Guarda	1
Condutor/Manobrador	11
Operador Britadeira	2
Serralheiro	2
TOTAL	18

Quadro nº 5: N.º de Trabalhadores e Função

1.8 – EQUIPAMENTO

De referir que todo o equipamento móvel, excepto as viaturas automóveis de uso corrente, são alugados à empresa do grupo Sociedade Empreitadas Adriano, S.A.

O equipamento a utilizar na pedreira é o seguinte:

Equipamentos	Quantidade
Rock Tamrock Dino 500	1
Giratória Komatsu PC400LC-5	3
Pá Carregadora Cat 950F	1
Pá Carregadora Komatsu WA270-3 Active	1
Dumper Euclid R 32	4
Dumper Cat D30D	1
Dumper Terex TA30	1
Toyota (3 Lig. Passag. + 1 Lig.Mercad.)	4

Quadro nº 6: Quantidade de Equipamento

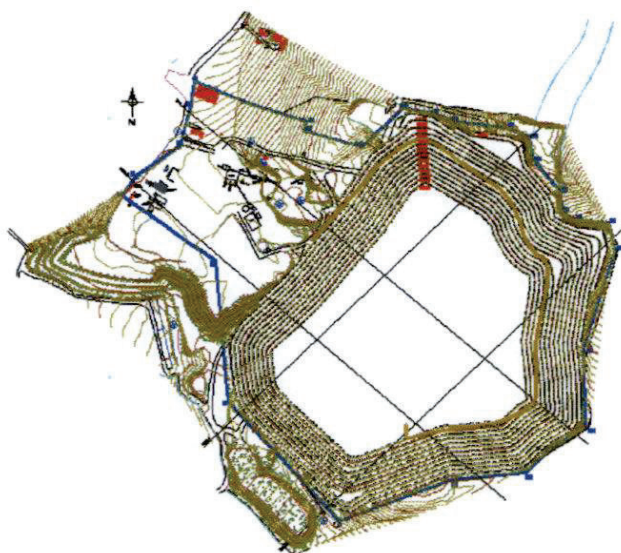


Figura nº 5: Situação final de exploração

2 - ÁREAS E PRODUÇÕES DA PEDREIRA.

2.1 – Áreas

Área total licenciada – 40.000 m²

Área total a licenciar (proposta) – 240.167 m²

Área total de exploração a licenciar (proposta) – 178.604 m²

2.2 - Produção da Pedreira

A produção anual prevista da pedreira será de cerca de 900.000 ton/ano.

Volume total de rocha in situ a desmontar até à cota 235 de 15.726.800 m³, ou seja cerca de 42.462.360 ton.

BANCADAS	Área a explorar M2	Volume a desmontar M3	Volume a desmontar Ton
429 - 417*	1.600	4.800	12.960
417 - 405*	9.300	37.200	100.440
405 - 393*	26.200	131.000	353.700
393 - 381*	63.000	441.000	1.190.700
381 - 369*	128.600	900.200	2.430.540
369 - 357*	148.600	1.040.200	2.808.540
357 - 345	151.800	1.214.400	3.278.880
345 - 333	142.800	1.713.600	4.626.720
333 - 321	134.000	1.608.000	4.341.600
321 - 309	125.800	1.509.600	4.075.920
309 - 297	117.600	1.411.200	3.810.240
297 - 285	109.800	1.317.600	3.557.520
285 - 273	102.300	1.227.600	3.314.520
273 - 261	95.000	1.140.000	3.078.000
261 - 249	88.000	1.056.000	2.851.200
249 - 237	81.200	974.400	2.630.880
TOTAL		15.726.800 m3	42.462.360 ton

(*) – bancada em flanco de encosta

Quadro nº 7: Reservas (m3)

A totalidade de reservas exploráveis ao ritmo da actual produção anual faz prever uma **vida útil estimada para esta pedreira de cerca de 47 anos.**

3- MEDIDAS PARA DIMINUIR OS IMPACTES NEGATIVOS DA EXPLORAÇÃO

Para evitar ou diminuir os incómodos próprios deste tipo de actividade e tendo em conta o disposto no D.L.270/2001 de 6 de Outubro, a empresa implementou algumas medidas, simples e de âmbito prático entre as quais salientamos:

- Aspersão de água nos caminhos de modo a evitar o levantamento de poeiras provocadas pela circulação dos camiões e máquinas.

- Utilização de captador de poeiras no Rock-drill, evitando deste modo a formação de poeiras resultantes da operação de furação.
- Utilização de aparelhos de protecção individual nos trabalhadores da pedreira.
- Caso sejam encontrados achados arqueológicos no perímetro da área da pedreira, os mesmos serão comunicados às entidades competentes.
- Não se prevê que a presente exploração venha a pôr em causa o normal abastecimento de águas das populações.

CAPÍTULO III - PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE

1. - ANÁLISE DE RISCOS

A análise dos riscos é uma ferramenta imprescindível para as entidades a quem compete o licenciamento dos empreendimentos, já que os padrões de segurança exigíveis para uma instalação situada numa zona isolada podem ser insuficientes para uma instalação análoga numa zona fortemente povoada.

A análise de risco permite prever e corrigir as situações que podem originar acidentes bem como minimizar as respectivas consequências. A finalidade desta análise é a identificação das situações perigosas na actividade industrial, com vista a aumentar padrões de segurança, ou a identificação dos cenários possíveis de acidente com vista à avaliação das suas consequências e quantificação na análise de risco.

1.1 - TIPOLOGIA DOS RISCOS

A tipologia dos riscos associada à exploração de pedreiras decorre do tipo de operações aí realizadas. Podemos considerar como riscos mais correntes:

- ↗ Queda no mesmo nível
- ↗ Queda de nível diferente
- ↗ Choque contra objectos fixos ou móveis
- ↗ Compressão contra ou entre objectos fixos ou móveis
- ↗ Queda de objectos
- ↗ Projecção de pedras resultantes da utilização de explosivos
- ↗ Explosões não controladas
- ↗ Deslizamentos de terras
- ↗ Acidentes de viação
- ↗ Incêndios
- ↗ Vibrações

1.2 - RISCOS ASSOCIADOS ÀS OPERAÇÕES

OPERAÇÕES DE EXPLORAÇÃO E PREPARAÇÃO DAS FRENTES

Esta fase consiste na operação de descoberta das zonas ainda não exploradas e na execução das bancadas de desmonte.

Nestas operações são utilizadas pás carregadoras frontais, um carro de furação, retro-escavadoras, dumpers e camiões. Os riscos inerentes a estas operações estão directamente ligados à utilização desta maquinaria e podem originar acidentes de vários tipos dos quais destacamos:

- ☛ compressão contra ou entre objectos fixos ou móveis;
- ☛ choque contra objectos fixos ou móveis;
- ☛ acidentes de viação;
- ☛ quedas de níveis diferentes;
- ☛ projecção de pedras resultantes da utilização de explosivos.

Eventualmente, dentro destas operações podem existir riscos de empoeiramentos, emissão de ruídos e deslizamentos do maciço a desmontar. Estes últimos podem originar acidentes por esmagamento ou asfixia. Assim, as frentes de desmonte deverão ser executadas, com uma inclinação suficiente para que o ângulo de talude natural não seja ultrapassado dando assim origem aos referidos deslizamentos. Também não deverão exceder a altura preconizada no plano de lavra e devem estar sempre saneadas de modo a evitar o desprendimento de blocos.

Os trabalhadores envolvidos nestas operações, deverão obrigatoriamente utilizar aparelhos de protecção individual tais como: capacetes, botas, máscaras e luvas.

A principal fase de extracção é o desmonte com explosivos que origina riscos relacionados com explosões incontroladas, projecções de sólidos, empoeiramentos, emissão de ruídos e vibrações, desmoronamento do maciço podendo originar acidentes por esmagamento ou asfixia. Em relação às pegas de fogo existe ainda o perigo da existência de tiros "falhados".

As medidas de prevenção a adoptar com os explosivos são da responsabilidade dos operadores de fogo e confundem-se com as normas da execução das tarefas. Os operadores são pessoas experientes, encartadas e bem coordenadas. Assim, devem proceder durante as operações de manuseamento dos explosivos ao cumprimento das seguintes normas de segurança:

- ✦ Quantificação rigorosa das necessidades de explosivo para cada dia de trabalho;
 - ✦ O explosivo a empregar deve estar sempre sujeito a vigilância de pessoal responsável;
 - ✦ O manuseamento das substâncias explosivas só pode ser feito por operários possuidores de cédula de operador de explosivos válida;
 - ✦ Não é permitido o transporte do explosivo propriamente dito junto com os detonadores;
 - ✦ Deve-se evitar que o explosivo seja submetido a choques, fogo, combustíveis, ácidos, aparelhos eléctricos e temperaturas extremas;
 - ✦ Os detonadores explodem facilmente sendo por isso susceptíveis de rebentamento por efeitos de choque, pressão, fricção, calor, correntes electrostáticas, correntes vagabundas ou a campos electromagnéticos. Deverão permanecer na sua embalagem original até à altura da sua utilização.
- Admite-se, no entanto, a sua transferência para outro tipo de embalagem de transporte desde que não seja metálica e que garanta protecção adequada;
- ✦ Dever-se-ão manter os detonadores eléctricos com os fios eléctricos (vulgarmente chamados reófagos) unidos em curto-circuito, até ao momento de ligação à linha de tiro;
 - ✦ Antes do início da operação de carregamento dos furos com o explosivo, devem retirar-se do local todas as pessoas e equipamentos não directamente envolvidos na operação. Os furos devem ser limpos e saneados de qualquer material que impeça o explosivo de “entrar” livremente no furo;
 - ✦ A zona onde se vão utilizar substâncias explosivas deve sempre estar arrumada e livre de todo o material ou equipamento desnecessário;

- ✚ Imediatamente antes de se iniciar a operação de carregamento deverão ser vedados todos os caminhos de acesso ao local, no sentido de garantir que ninguém estranha à operação entre nessa zona;
- ✚ Se estiverem a utilizar detonadores eléctricos normais, dever-se-á interditar a utilização de rádios, transmissores receptores, telemóveis ou executar os trabalhos debaixo de temporal (trovoada), na área envolvente da pega de fogo. O tamanho da área a interditar depende, fundamentalmente, da potência do emissor (o campo electromagnético gerado pelos rádios-transmissores pode interferir nos detonadores provocando a sua explosão). A possibilidade de se verificar aquela influência depende de uma série de factores como sejam: a potência do transmissor, a frequência utilizada, a posição da antena, a posição relativa do circuito de tiro, o comprimento dos reófagos, etc;
- ✚ As varas de atacamto do explosivo deverão ser em madeira ou plástico, com diâmetros ligeiramente inferiores ao diâmetro do furo;
- ✚ Os trabalhos de montagem de uma malha de tiro deverão decorrer organizadamente, respeitando-se toda a sequência de operações;
- ✚ No fim da operação de carregamento dever-se-á sempre proceder a uma revisão meticulosa do trabalho executado no sentido de detectar e corrigir qualquer defeito ou omissão que possa pôr em causa a explosão total ou parcial da pega de fogo;
- ✚ Dever-se-á sempre testar os circuitos dos disparos eléctricos obrigatoriamente com auxílio de ohmímetro próprio. Em nenhum caso recorrer a outro equipamento para executar tal operação;
- ✚ No caso de se prever a ocorrência de trovoada não iniciar a operação de carregamento. Se a trovoada se formar durante a operação de carregamento suspender os trabalhos, recolher, se possível os detonadores e abandonar o local para distância segura. Manter-se-á, no entanto, vigilância permanente no local;
- ✚ As ligações de toda a linha eléctrica de tiro deverão ficar isoladas do solo com fita adesiva própria ou outro material que garanta o mesmo efeito;

- ↳ Deverão ser previamente definidos pelo operador de substâncias explosivas os locais que constituirão abrigo seguro contra as projecções;
- ↳ Antes de efectuar o disparo, fazer soar um aviso sonoro suficientemente potente, para que seja ouvido em toda a zona de risco, mesmo que com vento desfavorável. No final do disparo e depois de se constatar que não existe risco de explosão extemporânea, efectuar outro sinal sonoro, diferente do primeiro, mas com a mesma intensidade;
- ↳ No tiro eléctrico proceder ao aviso de explosão imediatamente antes de testar electricamente o circuito;
- ↳ Certificar-se que os agregados populacionais perto da pedreira e os moradores sejam informados do horário de fogo, assim como dos toques convencionais;
- ↳ Caso se verifiquem tiros falhados, estes deverão ser assinalados e vigiados até que se executem as manobras (sempre arriscadas) para os desactivar ou explodir;
- ↳ Só deverá ser dado livre acesso à zona da explosão, depois de se verificar que não existem tiros falhados, que não há materiais em equilíbrio instável susceptíveis de criar risco e que todos os gases e poeiras provenientes da explosão se dissiparam;
- ↳ Caso se torne necessário proceder à operação de taqueio, antes de iniciar a furação, verificar se na zona a furar não existem restos de explosivos que possam deflagrar. Não é permitido executar furação destinada ao taqueio aproveitando no todo ou em parte a furação primária;

SANEAMENTO, CARREGAMENTO E TRANSPORTE

Estas operações são executadas com recurso a viaturas pesadas do tipo, retro-escavadoras, dumpers e camiões. Este processo consiste na limpeza da bancada (retirar pedras com possível risco de desmoronamento), feita por uma retro-escavadora que faz o saneamento e carrega a pedra nos dumpers. São operações com riscos e vários dos quais podemos destacar os seguintes:

- ☛ esmagamento por queda das cargas;
- ☛ choque contra objectos fixos ou móveis;
- ☛ acidentes de viação;
- ☛ queda de objectos;

Assim, as condições de carga dos veículos de carga e transporte devem obedecer às normas de segurança previstas no Regulamento de Higiene e Segurança em Minas e Pedreiras (D.L. 162/90 de 22 de Maio) bem como à restante normalização de segurança.

O transporte da matéria-prima da exploração para os centros de transformação ou de expedição, acarreta riscos adicionais de queda de material na via pública podendo dar origem a acidentes de viação pelo que a carga deve ser bem acondicionada, não excedendo o permitido para cada camião e ser coberta no caso de se verificarem empoeiramentos.

Da análise do quadro seguinte conclui-se que a probabilidade de acidentes é média a baixa sendo a sua gravidade maioritariamente média a alta.

RISCOS PREVISÍVEIS E SUAS CAUSAS

RISCO	CAUSAS
Queda do mesmo nível	Piso irregular
Queda de nível diferente	Trabalho nas bancadas de exploração sem guarda corpos
Choque contra objectos fixos ou móveis	Movimentação dos operários e máquinas em espaço limitado
Compressão contra ou entre objectos fixos ou móveis	Movimentação dos operários e máquinas em espaço limitado
Queda de objectos	Queda de materiais nas operações de carga e transporte
Desmoronamentos	Deficiente utilização de explosivos e falta de saneamento das bancadas
Explosão não controlada	Não cumprimento das regras de segurança durante a manipulação de explosivos
Empoeiramentos	Movimentação de máquinas, camiões e maquinaria de perfuração
Vibrações	Uso de explosivo no desmonte
Projectão de partículas sólidas de várias dimensões	Inadequada utilização dos explosivos e falta de limpeza da zona da pega.
Deslizamentos de terras	Estabilidade das frentes das bancadas(mau dimensionamento)
Acidentes de viação	Circulação de operários e viaturas nos mesmos locais
Incêndios	Perigo de explosão dos combustíveis da maquinaria móvel

Quadro n.º 8: RISCOS PREVISÍVEIS E SUAS CAUSAS

ANÁLISE DE RISCO

RISCO	CONSEQUÊNCIAS	PROBABILIDADE	GRAVIDADE
Queda do mesmo nível	Acidente de trabalho	Média	Baixa
Queda de nível diferente	Acidente de trabalho	Média	Alta
Choque contra objectos fixos ou móveis	Acidente de trabalho	Média	Baixa
Compressão contra ou entre objectos fixos ou móveis	Acidente de trabalho	Média	Alta
Queda de objectos	Acidente de trabalho	Média	Alta
Desmoronamentos	Acidente de trabalho	Média	Alta
Explosão não controlada	Acidente de trabalho, perda de bens materiais e danos diversos	Baixa	Alta
Empoeiramentos	Doenças profissionais, poluição visual e atmosférica	Alta	Média
Vibrações	Danos nas estruturas danificadas	Baixa	Baixa
Projectção de partículas sólidas de várias dimensões	Acidentes de trabalho, danos diversos	Média	Alta
Deslizamentos de terras	Acidente de trabalho	Baixa	Alta
Acidentes de viação	Acidente de trabalho eventual afectação de terceiros	Baixa	Média
Incêndios	Destruição da maquinaria e poluição atmosférica	Baixa	Média

Quadro n.º 9: ANÁLISE DE RISCO

2 - MEDIDAS PREVENTIVAS

2.1 - PRINCÍPIOS DE PREVENÇÃO

O elemento fundamental da avaliação de riscos é a aplicação de princípios básicos em matéria de saúde e segurança, devendo aplicar-se as seguintes medidas de prevenção:

➔ condições do local de trabalho: as condições e manutenção de um local de trabalho são e seguro é o princípio fundamental em matéria de saúde e segurança. A sujidade e/ou desordem no local de trabalho ou em zonas de trânsito encontram-se na origem de um grande número de acidentes ocasionados por tropeções ou quedas. Nas actividades de extracção a céu aberto o traçado das frentes de exploração e zonas de trânsito bem delimitadas e livres de obstáculos, assim como a limpeza regular de resíduos e desperdícios,

permite reduzir em grande medida a probabilidade de que ocorram acidentes deste tipo. A falta de manutenção pode dar lugar a que as frentes de exploração e zonas de trânsito resultem impraticáveis;

→ o trabalho: para levar a cabo uma avaliação de riscos é preciso conhecer cabalmente todos os aspectos que rodeiam as tarefas que se desenvolvem. Ao realizar uma avaliação de riscos em relação com uma tarefa determinada devem-se analisar os conhecimentos, a experiência e a formação das pessoas que levam a cabo os trabalhos;

→ qualificação do pessoal : como consequência, os conhecimentos, a experiência e a formação do pessoal que participa nos trabalhos são factores decisivos quando se pretende efectuar de um modo correcto uma avaliação de riscos. Uma mão-de-obra instruída, experimentada, bem formada e devidamente supervisionada estará exposta a menores níveis de risco que um pessoal mal qualificado e incorrectamente supervisionado;

→ coordenação: deverá ser confiada a uma pessoa competente a responsabilidade de supervisionar os trabalhos. O coordenador deverá garantir que todo o pessoal que participa nas tarefas está habilitado para o efeito e conhece as funções acometidas aos demais membros do pessoal e as responsabilidades recíprocas. Este aspecto é particularmente importante nos casos em que a totalidade ou parte dos trabalhos é levada a cabo por trabalhadores subcontratados;

→ instalações e equipas: nas avaliações de riscos parte-se da presunção de que as instalações e equipamentos são apropriadas para os trabalhos que se devem realizar e de a sua concepção, fabricação e instalação cumprem, pelo menos, as normas mínimas de saúde e segurança. O incumprimento destas normas implicará um aumento dos níveis de risco para o pessoal, pelo que deverão ser adoptadas medidas para remediar estas deficiências. Também deverão ser adoptadas medidas previsionais para proteger as pessoas expostas a perigos latentes. Na manutenção das instalações e equipamentos deverão ser seguidos rigorosamente as especificações recomendadas quer sejam de origem, quer tenham sido actualizadas em conformidade com as normativas mais recentes de saúde e segurança;

→ elementos perigosos de máquinas: (por exemplo, peças ou componentes giratórias, ranhuras ou elementos de movimento alternativo) são as definidas

nas normas nacionais e europeias e deverão ser adequadamente protegidas em conformidade com as ditas normas;

→ áreas de trabalho: a construção e manutenção de vias de acesso a zonas de trabalho, devem ser levadas a cabo mediante o emprego de meios permanentes e fixos. Sempre que seja possível devem utilizar-se escadas fixas e rampas de pequena pendente. Deve-se evitar ao máximo o uso de escadas verticais, que podem, em determinadas circunstâncias, acarretar riscos muito elevados. As partes laterais das áreas de trabalho a partir das quais se possam produzir quedas de níveis diferentes deverão estar sempre protegidas;

→ perigos para a saúde: podem considerar-se perigosas para a saúde as vibrações e emissões de ruído e poeiras durante as actividades de extracção a céu aberto. Se bem que a inalação de doses consideráveis de qualquer tipo de pó mineral pode ser nociva para a saúde, são muito mais perigosas as poeiras que contêm minerais como a sílica. Apesar de nem sempre ser viável eliminar ou suprimir na origem este tipo de perigo, deve-se aplicar sempre os dispositivos que permitam o seu controlo, devendo adoptar-se as seguintes medidas:

→ isolamento do factor de perigo a fim de evitar a difusão em torno do trabalhador;

→ acondicionamento de uma zona de trabalho segura para o operador, por exemplo uma cabina de controlo afastada. Em caso de emissões de poeiras, a cabina deverá estar equipada com um filtro de anti-poeiras apropriado, concebido para que os níveis de empoeiramento no interior da cabina se mantenham abaixo dos níveis mínimos de exposição. Para controlar os níveis de ruído, as cabinas deverão incorporar material isolante que permita reduzir o ruído na cabina abaixo dos níveis mínimos. No caso das vibrações constituírem um perigo, a cabina deverá estar equipada com um dispositivo que permita reduzir os efeitos da vibração a um nível aceitável.

→ equipamentos individuais de protecção (EIP): deverão ser adequadamente concebidos e fabricados para que se adaptem ao perigo em questão (por ex., máscaras anti-poeiras providas de um filtro que impeça a inalação de determinada poeira perigosa). A sua manutenção será feita seguindo as normas recomendadas. Uma vez que este tipo de equipamento possui limitações e permite uma protecção limitada, não deverá ser utilizado senão em casos excepcionais e unicamente como medida de prevenção até que se adoptem

outras medidas tendo em vista reduzir para níveis aceitáveis os riscos de lesões pessoais.

→ o trânsito: deverá realizar-se unicamente em áreas previstas para o efeito e utilizando vias de acesso apropriadas. Sempre que seja possível, adoptar-se-ão sistemas de sentido único, já que desta maneira se reduzem consideravelmente os riscos de acidente;

2.2 - RUIDO

A exposição a níveis sonoros elevados pode conduzir à diminuição permanente da capacidade auditiva, por traumatismos a nível do ouvido interno. Este trauma é irreversível.

O risco de perda auditiva, aumenta com o nível sonoro e com o tempo de exposição, dependendo no entanto das características do som. Além disso, a sensibilidade ao ruído, varia significativamente de indivíduo para indivíduo.

Normalmente, exposições de certa duração em ambientes ruidosos, levam a uma redução temporária da capacidade auditiva. Se o ruído não for intenso e o período de exposição demasiado elevado, a capacidade auditiva é recuperada após um período de repouso em ambiente sem ruído (calmo).

O ideal seria controlar o ruído e as vibrações na fonte, conseguindo-o através do tratamento acústico do próprio equipamento, introduzindo alterações ao projecto ou substituindo-o por outro menos ruidoso; colocando sistemas de apoios elásticos e anti-vibração nas estruturas de suporte, se isso não for possível, tentaremos actuar na transmissão do ruído e vibração, cortando ou reduzindo os caminhos de propagação sonora. Podemos fazê-lo colocando barreiras acústicas, introduzindo apoios anti-vibratórios, actuando a nível do tecto e paredes com material acústico absorvente para reduzir as reflexões, utilizando equipamentos com cabines insonorizadas, diminuindo a transmissão de energia mecânica em superfícies potencialmente irradiante.

Quando estas medidas falharem e só em último recursos, actuaremos de forma a reduzir os níveis de ruído na recepção.

Nesse sentido poderemos actuar:

⇒ Impondo a utilização de protectores de ouvido:

- Como solução temporária enquanto não são implementadas medidas correctivas;
- Em situações de trabalho de carácter transitório, do tipo das operações de controlo e manutenção;
- Quando a redução dos níveis de ruído seja impraticável

⇒ Actuando a nível da organização do trabalho:

- Rotatividade dos trabalhadores;

⇒ Estudando uma nova implantação dos equipamentos ou locais de trabalho.

2.2 - POEIRAS

Sendo um dos riscos mais importantes do ponto de vista da saúde é de interesse fazer o seu controlo e a prevenção.

A maneira mais comum e fácil de controlar as poeiras é o uso de métodos de trabalho com utilização de água.

Muitos estudos mostraram um decréscimo na ocorrência de silicose nas minas e pedreiras, nos anos que se seguiram à introdução da perfuração com água. Entretanto, mesmo quando se perfura com equipamento com injeção de água, pode ainda haver alguma exposição a poeiras e consequentemente, será necessária a ventilação e/ou a protecção pessoal, como medidas complementares.

Considerando que o aumento de geração de poeiras está associada com a velocidade com que operam as ferramentas, uma forma de reduzir a poeira na fonte poderia ser o uso de ferramentas que operem em baixa velocidade e equipamentos munidos de captador de poeiras.

Se a emissão de poeiras não puder ser eliminada ou reduzida ao nível desejado através do seu controlo na fonte, devemos considerar outras maneiras de impedir a sua transmissão durante todo o processo produtivo. Uma forma será afastando os trabalhadores das zonas de maior empoeiramento através da rotatividade dos trabalhadores ou utilizando meios de ventilação geral ou local

usando meios de exaustão de forma a remover o ar empoeirado antes de alcançar o trabalhador. Neste tipo de indústria nem sempre é possível isolar a fonte de geração de poeiras do trabalhador, visto que este está normalmente envolvido directamente na operação.

A protecção individual só será de encarar, quando as restantes técnicas colectivas não se tenham revelado eficazes. Desta forma, nos locais de trabalho, onde não foi possível eliminar as concentrações perigosas de poeiras, os trabalhadores expostos, deverão utilizar equipamentos de protecção individual. Estes equipamentos devem ser ensaiados e aprovados antes de serem postos ao serviço.

2.3 - PESSOAL

Os riscos devidos ao pessoal estão ligados com:

- Formação para a tarefa;
- Formação sobre o equipamento;
- Informação sobre a tarefa e os seus riscos;
- Controlo da saúde física e psíquica;

Independentemente do revelado pela análise de risco da operação, há um factor determinante e que é da responsabilidade do operador e que diz respeito à sua relação com o equipamento que vai utilizar.

Por tudo isto a formação e informação dos trabalhadores é fundamental.

Realizar-se-ão com alguma periodicidade acções de formação, essencialmente no campo de trabalho. Além destas acções de formação, a empresa distribui com regularidade material informativo sobre segurança às obras e panfletos para afixação nos locais de maior concentração de trabalhadores.

2.4 - AGENTES FÍSICOS

No quadro seguinte resume-se as exposições a agentes físicos, operações e respectivo equipamento e as medidas de prevenção preconizadas:

OPERAÇÕES	EQUIPAMENTO	MEDIDAS PREVENÇÃO
OPERAÇÕES DE DESMONTE	⇒ "Rock drill" (Perfuração por roto-percussão)	• Furação com injeção de água ou captação de poeiras; • Dispositivos de protecção individual; • Emprego de explosivos controlado;
BRITAGEM	⇒ Britadores ⇒ Crivos ⇒ Moinhos	• Sistemas de encapsulamento dos equipamentos;; • Quer na alimentação quer na descarga do britador, reduzir ao máximo a queda de material; • Utilização de aspersão de água; • Sistema de apoios elástico e antivibração nas estruturas de suporte; • Revestimento das superfícies de queda de material;
BRITAGEM	⇒ Telas Transportadoras	• Carregamento no centro da tela; • Cobertura da tela ou Sistemas de encapsulamento das telas transportadoras; • Evitar quedas grandes de material na transferência de equipamento, através de quedas em espiral, amortecimento da queda com pequenas alhetas de forma a diminuir a velocidade de queda; • Revestimento das superfícies de queda de material;
STOCKAGEM	⇒ Pilhas de stockagem	• Sempre que possível em ambiente fechado; • Redução da altura de queda do material; • Utilização de quebra ventos de protecção à pilha.
CARREGAMENTO E TRANSPORTE	⇒ Pá Carregadora ⇒ Camiões	• Pavimentação dos caminhos com tráfego mais intenso; • Rega frequentes dos caminhos; • Utilização de meios de transporte modernos, recorrendo sempre que possível a veículos equipados com cabines; • Utilização de aspersores distribuídos por locais próprios; • Redução do volume de tráfego, bem como da velocidade de circulação.

Quadro n.º 10: Medidas de Prevenção/Operações/Equipamentos

2.5 - CONCLUSÕES

Considerando a listagem dos riscos mais frequentes nas operações ligadas à exploração de pedreiras pode estabelecer-se um quadro simplificado que abranja esses riscos e as medidas preventivas a eles associadas de modo a estabelecer um plano de acção que permita assegurar a minimização dos acidentes num trabalho considerado de risco.

Embora se considere que a segurança das operações não está somente ligada a uma análise cuidada dos riscos, esta tem um papel fundamental na medida em que permite detectar muitas anomalias que se não forem atempadamente corrigidas conduzirão forçosamente aos acidentes que neste tipo de trabalho são de um modo geral graves ou muito graves.

Como conclusões podemos apontar:

- A formação/informação do pessoal é fundamental para uma operação segura;
- A escolha e a manutenção do equipamento são factores essenciais na prevenção de acidentes;
- Os riscos associados aos agentes físicos devem ser eliminados ou pelo menos mitigados com a utilização de equipamento preparado para esse efeito. O uso de equipamento de protecção individual só deve ser previsto e usado quando for impraticável a utilização de equipamento devidamente preparado;
- Sempre que previsto na execução de uma operação o uso de equipamento de protecção individual, por ser o único meio acessível para reduzir o risco, o operador não deve escusar-se a usá-lo sob pena de sofrer as consequências devidas à sua não utilização;
- Todo o pessoal deve ser considerado como um elemento essencial na análise e prevenção de riscos;

- O incentivo e motivação do pessoal para a análise e controlo dos riscos e sua prevenção pode ser muito útil para evitar acidentes e, fundamentalmente para encontrar soluções capazes de conduzir a essa situação;
- Não há prevenção onde não haja a participação interessada de todo o pessoal afecto à exploração, quer directa quer indirectamente.

3 - EQUIPAMENTO DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL

Indicam-se a seguir os principais equipamentos individuais de protecção (E.P.I.'s) utilizados em pedreiras. Com base nos consumos de várias obras de construção de edifícios pode-se também estabelecer uma lista meramente indicativa da vida média dos E.P.I.'s mais utilizados em pedreiras que poderá servir como indicador, embora grosseiro, para a utilização dos mesmos.

Capacete de protecção.....	24 meses
Protectores auriculares individuais	1 mês
Óculos de protecção mecânica (óptica)	1 mês
Óculos de protecção mecânica (armação)	6 meses
Luvas de protecção mecânica	1 mês
Botas de protecção mecânica	12 meses
Máscaras anti-poeiras	1 mês
Cintos de segurança	36 meses

- Algumas condições de armazenagem interferem significativamente com a conservação dos E.P.I.'s. Por tal motivo, deverão ser armazenados nas embalagens originais e respeitadas as indicações dadas pelo fabricante.
- Efectuar um controlo eficaz da distribuição dos E.P.I.'s. Preferencialmente no acto da entrega deve ser pedido ao trabalhador que assine um termo de recepção, ao mesmo tempo que se entrega a documentação disponível destinada a complementar a informação sobre o equipamento distribuído.

- Alguns equipamentos de protecção necessitam de manutenção e verificação regulares que nem sempre o utilizador pode executar. Nesse caso deverá existir uma pessoa responsável devidamente instruída e dispondo de meios adequados para executar tal tarefa. Implementar ainda um sistema de controlo das revisões periódicas e listas de verificação.
- O desgaste ou deterioração anormal dos E.P.I.'s deverá ser analisado com rigor já que tal facto pode não só evidenciar falta de qualidade ou condições de utilização severas, mas também um uso indevido ou inadequado e, consequentemente, uma situação de risco agravado.
- Por imperativos de qualidade, controlo de custos e operacionalidade de gestão de stocks é aconselhável que depois de definido para cada tipo de E.P.I. o modelo a adoptar na empresa, a sua aquisição seja feita de um modo centralizado e depois distribuído por cada obra de acordo com as necessidades. Esta prática permite, além de tudo, elaborar para cada tipo de equipamento uma ficha técnica em que se divulgue a finalidade, características, limites de utilização, normas de armazenagem, modo de manutenção, etc.
- Muito embora o custo unitário da generalidade dos E.P.I.'s não seja muito oneroso o facto de se tratar de equipamento individual e sendo muitas vezes de desgaste rápido faz com que seja significativo o dispêndio feito pela obra na sua aquisição. Convém portanto que na orçamentação da empreitada seja prevista uma verba estimada para cobrir os custos com aquele material.
- É muito difícil prever e controlar os consumos de E.P.I.'s numa obra tendo por base as operações planeadas dada a sua multiplicidade e a diversidade das condições em que são executadas. Por tal motivo é mais aconselhável fazer estimativas tendo por base a carga provisional dos recursos humanos e a sua distribuição por funções. A recolha e sistematização dos dados referentes à distribuição e consumo de E.P.I.'s por funções pode contribuir decisivamente para a optimização da sua gestão, ao mesmo tempo que constitui uma base de dados relativamente fiável para a orçamentação.

4 – SINALIZAÇÃO

A sinalização que deverá existir na empresa, consoante os locais e os trabalhos a efectuar está indicada na seguinte tabela de Sinalização de Segurança:

Local/ Zona	Sinalização				
Entrada principal para o terreno					
	Sinal de perigo trabalhos de pedreira	de Sinal de obrigatório de bota e capacete de protecção	uso de Sinal de perigo de máquinas e movimento	Sinal proibido de entrada de pessoas estranhas	de Sinal proibido de circular a mais de 20 Km/h.
Acesso interior da pedreira/ P.T/ Escritório					
	Sinal de obrigatório de bota e capacete de protecção nos acessos interior da pedreira	Sinal de perigo de electrização no PT e em todos os quadros eléctricos da pedreira	Sinal de informação de escritório	de Sinal de posicionamento de extintor no escritório	
Refeitório/ Sanitários/ Vestiários					
	Sinal de informação de refeitório	Sinal de posicionamento de extintor no refeitório	Sinal de informação de sanitários	de Sinal de informação de vestiários	de Sinal de primeiros socorros (vestiários)
Oficina mecânica					
	Sinal de informação de oficina	Sinal proibido de fumar e foguear	Sinal de posicionamento de extintor na oficina		

Quadro n.º 11: Sinalização de segurança

Na entrada das instalações da pedreira além da respectiva sinalização, deverá ter uma placa de identificação da empresa, com o nome da empresa, nome da pedreira, número de licenciamento e nome do responsável técnico.

Na entrada para os vestiários deverá ser colocada junto do sinal de primeiros socorros, uma placa de identificação com os nomes dos socorristas.

As cores de Sinalização de Segurança e de Saúde devem obedecer à seguinte tabela:

COR	SIGNIFICADO QUE POSSUEM	INDICAÇÕES QUE FORNECEM
Vermelho	Proibição	Atitudes perigosas
	Perigo, alarme	Stop; pausa dispositivos de corte de emergência; evacuação
	Material e equipamento de combate a incêndios	Identificação e localização
Amarelo ou Amarelo-alaranjado	Sinal de aviso	Atenção, precaução, verificação
Azul	Sinal de obrigação	Comportamento ou acção específicos – obrigação de utilizar equipamento de protecção individual
Verde	Sinal de salvamento ou de socorro	Portas, saídas, vias, material, postos, locais específicos
	Situação de segurança	Regresso à normalidade

Quadro n.º 12: Cores de sinalização de segurança e de saúde

Os sinais de segurança e de saúde compreendem, nomeadamente, sinais de aviso (advertindo um perigo), de proibição, de obrigação (impondo um comportamento), de indicação, de salvamento ou socorro (indicando saídas de emergência ou meios de socorro e de emergência).

A forma geométrica de Sinalização de Segurança devem obedecer à seguinte tabela:

Forma geométrica	Significado
	Sinais de obrigação e de proibição
	Sinais de aviso
 	Sinais de salvamento ou de socorro, indicações sobre o material de combate a incêndios

Quadro n.º 13: Formas geométricas de segurança

As placas de sinalização devem ser de materiais que ofereçam a maior resistência possível a choques, intempéries e agressões do meio ambiente, devendo serem instaladas em locais bem iluminados, a alturas e em posições apropriadas, tendo em conta os impedimentos à sua visibilidade desde a distância julgada conveniente.

5 - ORGANIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO – HST

RESPONSÁVEL TÉCNICO DE PREVENÇÃO E SEGURANÇA

É o órgão executivo que reporta directamente à direcção da empresa.

As suas principais atribuições centram-se na análise detalhada dos projectos a executar, com vista à recomendação de medidas de prevenção integrada, de forma a introduzir no modo de execução dos trabalhos as acções conducentes à máxima segurança do pessoal e equipamentos, avaliando e minimizando os riscos inerentes à execução das tarefas, bem como pôr em prática todos os procedimentos de segurança e saúde no trabalho ao seu alcance.

Os serviços de HST desta pedreira são partilhados com o departamento de HST da Sociedade de Empreiteiros Adriano, S.A., empresas do mesmo grupo.

MEDICINA NO TRABALHO

A medicina no trabalho é assegurada por uma entidade externa, contratualizada à empresa Medi T.

Fundamentalmente a medicina no trabalho desenvolve as seguintes actividades:

- ✦ Exames médicos de admissão;
 - ✦ Exames médicos periódicos;
 - ✦ Exames ocasionais por motivo de acidente, doença, ou a pedido do trabalhador;
 - ✦ Exames auxiliares de diagnóstico (análises clínicas, audiometria, electrocardiologia e optometria) de acordo com os riscos do posto de trabalho e as características do trabalhador;
 - ✦ Vacinação anti tetânica ou de outra de acordo com as orientações da O.M.S.
- Organização Mundial de Saúde.

PRIMEIROS SOCORROS

A pedreira dispõe de uma caixa de primeiros socorros, localizada no escritório da mesma, com material necessário à prestação de primeiros socorros no caso de ferimentos ligeiros. No caso de ferimentos graves, serão observadas as instruções de alerta e pedido de auxílio de emergência ao exterior.

Existem trabalhadores com o curso de primeiros socorros.

PEDIDO DE AUXILIO DE EMERGÊNCIA

No escritório da pedreira, constam os números de telefone de entidades a contactar no exterior em caso de acidente grave, ou de anomalias que perturbem o normal funcionamento dos trabalhos.

As comunicações entre as frentes de trabalho e para o exterior do referido estaleiro, serão feitas através de telefone. Assim, ficarão satisfatoriamente asseguradas as condições de socorro e auxílio em caso de emergência.

CAPÍTULO IV - PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

0 - INTRODUÇÃO

De acordo com disposto na legislação sobre massas minerais, a proposta de Plano de Recuperação Paisagística consiste em:

- Memória descritiva e justificativa;
- Peças desenhadas à escala 1:1.000.

O levantamento topográfico da pedreira e sua envolvente tal qual se encontra neste momento apresenta-se no desenho nº1. Os trabalhos de modelação topográfica que se preconizam para o local e estão englobados no âmbito deste plano de recuperação (apresentada no desenho n.º4), consideram por um lado a situação actual do terreno e por outro a sua situação final de toda a exploração (desenho n.º2).

A proposta apresentada, pretende a revitalização paisagística e biológica do espaço afectado pela exploração de molde a enquadrar-se o mais possível na região em que se insere.

Este Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística foi desenvolvido em consonância com o Plano de Lavra, de modo a que à medida que a exploração avance e se libertem áreas próximas das finais, se proceda a sua imediata recuperação.

A recuperação paisagística da pedreira terá como principal finalidade a criação de uma zona reabilitada do ponto de vista biológico com a criação de uma zona que permitirá a criação de condições melhoradas para o desenvolvimento de diversas espécies vegetais.

RECUPERAÇÃO PAISAGISTICA FINAL DA PEDREIRA ATRAVÉS DA CONSTRUÇÃO DE UM ATERRO PARA INERTES

Nas bancadas em flanco de encosta proceder-se-á à suavização das formas agrestes criadas pelas bancadas resultantes da exploração através do enchimento e suavização dos taludes. Esta operação será feita com os materiais inertes. Estes materiais serão espalhados de modo a poderem ser criadas condições que permitam a fixação de vegetação herbácea, arbustiva e arbórea de modo a ajudar à reabilitação biológica e paisagística do local.

Na área explorada em rebaixo, está previsto o seu enchimento com inertes desde a cota 235, cota final de exploração. Na envolvente será assim criada uma plataforma que, será posteriormente coberta com vegetação herbácea.

1 – CARACTERIZAÇÃO DA PEDREIRA E OBJECTIVOS DO PLANO DE LAVRA

De acordo com o Plano de Lavra proposto a área total a licenciar da pedreira será de cerca de 240.167 m², sendo a área destinada à exploração de cerca de 178.604 m². A exploração da pedreira, conforme o preconizado no plano de lavra, irá evoluir por degraus com cerca de 12 metros de altura, por 6 metros de largura mínima de patamar.

Anexos à área de exploração propriamente dita estão previstos locais específicos para instalação de uma unidade de britagem, zona de stockagem de produtos acabados, zona de implantação de infra-estruturas diversas de apoio às actividades industriais.

As terras de cobertura e os materiais de menor qualidade que não sejam comercializáveis, serão armazenadas para serem empregues na recuperação paisagística das zonas da exploração em flanco de encosta, permitindo a suavização dos taludes deixados pela exploração e proporcionando melhores condições para a instalação de espécies vegetais que permitam uma melhor integração paisagística e ambiental do local após a paragem das actividades industriais no local.

De acordo com o plano de lavra a cavidade da exploração que vai ser feita entre as cotas 345 e 235, permite calcular um volume de 11.779.950 m³ a aterrar com inertes, conforme se pode observar no quadro n.º 7.

De referir que o projecto prevê a construção em volta das referidas escombreyras de uma rede pluvial que fará a recolha dos lixiviados provenientes das águas pluviais, fazendo o seu encaminhamento para a bacia de decantação da pedreira para posterior tratamento juntamente com as águas industriais e restantes águas pluviais.

Pretende-se que este volume seja preenchido por material que será aceite de obras de desaterro realizadas por empresas de construção civil e obras públicas que trabalham na zona de influência comercial da pedreira. Os materiais a aceitar serão materiais inertes de modo a garantir-se a não contaminação física, química e biológica do local

De referir que o início dos trabalhos de enchimento da cavidade final da pedreira só terão início após estarem criadas condições para tal, de forma a não prejudicar a exploração da pedreira. No entanto é objectivo da empresa, que à medida que a exploração avance e se libertem áreas próximas das finais, se proceda a sua imediata recuperação. Face a este facto será de bom senso que o projecto de pormenor desta infra-estrutura seja apresentado com maior detalhe posteriormente. De acordo com a actual legislação que regulamenta este tipo de aterros, D.L. 152/2002 de 23 de Maio, a entidade licenciadora do mesmo será a Direcção Regional da Economia do Norte.

De acordo com o referido no mesmo diploma legal o tipo de resíduos a ser aceite por este aterro encontram-se definidos na Tabela nº1 do Anexo III do referido Diploma Legal.

No que diz respeito às zonas envolventes da área de exploração, e que não serão objecto de trabalhos de exploração ao longo da vida útil da pedreira serão, de um modo faseado, plantadas e semeadas com espécies arbóreas, arbustivas

e herbáceo-arbustivas de modo a permitir a criação de uma cortina arbórea que possibilite a minimização dos impactes causados pela laboração desta unidade industrial ao longo de toda a sua vida útil, incluindo a vida do aterro de inertes.

A configuração final proposta para a pedreira e seus anexos dará origem a plataformas amplas de modo a poderem ser reflorestadas no seu final, devolvendo os terrenos à sua função primitiva.

2 – PROJECTO DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA E SEUS OBJECTIVOS

Os principais objectivos deste plano de recuperação consistem na minimização e compensação dos principais impactes ambientais e paisagísticos, resultantes da actividade extractiva, tais como:

- ⇒ degradação da qualidade visual da paisagem;
- ⇒ destruição total de coberto vegetal;
- ⇒ destruição de habitats;
- ⇒ instabilidade de taludes e aterros;
- ⇒ insegurança de pessoas e animais.

Pretende-se, ainda, potencializar os prováveis impactes positivos, após o término da exploração que, como já foi referido, consistirão na criação das condições necessárias à implementação de outros usos do solo que substituam, de forma rentável, o uso actual, garantindo a compatibilidade com as disposições de ordenamento do uso do território.

Uma das preocupações que deve estar subjacente a um Plano de Recuperação Paisagística, é a de não substituir um impacte paisagístico negativo por outro, pelo que a intervenção deverá conciliar a necessidade de revitalizar o espaço afectado, minimizando os impactes visuais da área de intervenção com a manutenção das características da paisagem envolvente, bem como com as possíveis utilizações futuras da área. Desta forma podem-se estabelecer os seguintes objectivos:

- enquadramento da área intervencionada em termos paisagísticos e ambientais, minimizando os principais impactes gerados durante a fase de extracção;
- medidas de estabilização e segurança na área;
- viabilização de actividades que rentabilizem o uso do solo, apresentando-se como alternativas económicas aliciantes e viáveis para o explorador;
- utilização de espécies vegetais presentes na região.

3 – PROPOSTA DE MODELAÇÃO

Na reconversão do espaço afectado está implícita a alteração das condições e do uso dos solos iniciais. O tipo de intervenção preconizado consiste no “renivelamento” dos terrenos afectados através do enchimento completo da cavidade gerada pela exploração da pedreira até à cota 345, cota final de enchimento dos resíduos.

Este será o método mais indicado para o caso em apreço, uma vez que, de acordo com o Plano de Lavra serão exploradas bancadas de 12 metros de altura em profundidade que criarão na situação mais desfavorável um desnível de 110 m (diferença entre as cotas 345 e 235).

As bancadas em flanco de encosta serão tratadas do ponto de vista de estabilização de taludes e do ponto de vista paisagístico, propondo-se o adoçamento das suas formas finais de exploração através do aterro com materiais provenientes da escombreira de estéreis. Após os trabalhos de modelação das bancadas em flanco de encosta, proceder-se-á à revegetação imediata dos taludes finais através do método da hidrossementeira e posterior plantação de espécies arbóreas autóctones. Estima-se que a área a tratar resultante do adoçamento das bancadas em flanco de encosta, conforme já foi referido, seja da ordem dos 35.000 m².

Prevê-se ainda a construção de um lago que ocupará uma área de cerca de 16.500 m². A cota base deste plano de água será de 337, e ficará cheio até próximo da cota da plataforma, a cota 345.

O Plano de Recuperação prevê a criação de plataformas com escoamento de águas para o exterior através de uma pequena inclinação com que as mesmas serão dotadas.

Sistema de drenagem

A drenagem das águas pluviais e provenientes do escoamento superficial, consiste na construção de valas de drenagem na base dos taludes e uma vala de drenagem principal no centro da área de exploração (segundo plano de drenagem), que posteriormente serão encaminhadas para a lagoa prevista nas cotas mais baixas.

Nos pontos de união das valas de drenagem existentes na base dos taludes, existem dissipadores de energia em pedra, de forma a receber as águas das valas dos patamares superiores.

4 – UTILIZAÇÃO FINAL DO SOLO

Os patamares a criar na zona da pedreira e seus anexos têm como finalidade poder reconverter o terreno para espaço florestal. Sendo intenção solicitar, no âmbito do projecto do aterro de inertes, as necessárias autorizações às entidades competentes.

Enquadramento geral da área

Como já foi referido, o uso predominante do solo onde se insere a pedreira é o florestal, caracterizando-se a matriz como pinhal ou como floresta de resinosas, bastante pobre em termos de solo, bastante vulnerável à acção do escoamento superficial e também devido ao declive da colina em que se encontra a pedreira.

No contexto geral da paisagem, pode referir-se que o mosaico existente é bastante diversificado, fortemente relacionado com os aspectos geomorfológicos que o caracterizam. Assim destaca-se no geral uma matriz florestal com

predomínio da floresta de resinosas, tal como foi referido, associada principalmente às zonas mais declivosas de encosta e zonas de cabeceira. A forma geral das cabeceiras e encostas é bastante angulosa devido à geologia ser formada essencialmente por rochas eruptivas (granitos). Nas vertentes, quando os declives são inferiores a 17% vêm-se manchas de folhosas e carvalhos, assim como aglomerados populacionais e alguns povoamentos.

5 – PROPOSTA DE REVESTIMENTO VEGETAL

As bancadas abandonadas em flanco de encosta serão objecto de intervenção no sentido do seu adoçamento, serão cobertas com uma altura mínima de 25 cm de terra vegetal. Nos trabalhos de aterro serão utilizados os materiais rejeitados. Parte da terra vegetal poderá ser proveniente dos trabalhos de decapagem de terra viva que será depositada em local próprio.

O revestimento vegetal final será feito por uma sementeira de mistura herbáceo-arbustiva, recriando uma zona verde que será posteriormente arborizada com espécies autoctones.

Através de hidrossementeira cobrir-se-ão os aterros utilizando espécies vegetais típicas da região e adaptadas às condições edafo-climáticas da região do Douro Litoral. Posteriormente serão plantadas espécies arbóreas como sejam: pinheiro bravo (*pinus pinaster*), carvalho (*quercus robur*).

As operações de plantação e sementeira realizar-se-ão no final da exploração após atingida a configuração final proposta pelo PARP.

As principais operações de plantação consistem na integração paisagística e ecológica de toda a área, através do prolongamento do uso florestal que caracteriza toda a matriz desta zona, para o interior da área de intervenção.

A principal função das espécies arbóreas está relacionada essencialmente com a protecção do solo contra a acção da água da chuva, aumento da infiltração

através do aumento da porosidade o que irá acelerar o processo de recolonização de espécies herbáceas e arbustivas, prevendo-se assim a cobertura total do solo num espaço de tempo relativamente curto, embora difícil de quantificar. Ao mesmo tempo, através das espécies propostas, restituir-se-á o uso florestal, anteriormente existente.

Os maciços arbustivos propostos nos patamares, têm como função exercer um controle sobre a erosão superficial, criando uma cobertura de forma a permitir a inclusão, ao longo do tempo, de espécies existentes na envolvente, através de processos de recolonização.

APLICAÇÃO DE MATERIAL VEGETAL

A vegetação a aplicar pretende integrar-se no contexto já existente, caracterizado por uma relativamente baixa heterogeneidade específica, correspondendo a um uso predominantemente florestal (essencialmente pinheiro bravo).

A escolha das espécies foi baseada na vegetação potencial existente, uma vez que não necessita de grandes cuidados de manutenção (dado estar perfeitamente adaptada às condições edafo-climáticas), promovendo ao mesmo tempo uma mais rápida e eficaz implantação e integração no meio envolvente.

As espécies propostas para a implementação da cortina arbóreo-arbustiva são as seguintes:

Arbóreas:

- *Pinheiro bravo e silvestre (pinus pinaster)*
- *Carvalho (quercus robur)*

Arbustivas:

- *Arbutus unedo* (medronheiro) 10%
- *Chamaespartium tridentatum* (carqueja) 10%
- *Cytisus multiflorus* (piorno) 10%
- *Cytisus striatus* (giesta amarela) 30%
- *Erica cinerea* (urze) 10%
- *Ulex europeus* (tojo) 30%

Gramíneas:

- *Agrospirum cristatum* 20%
- *Agrostis sp* 20%.
- *Lolium perenne* 20%
- *Trifolium repens* 20%
- *Trifolium subterraneum* 20%

6 – VEDAÇÃO, SINALIZAÇÃO E ACESSOS DA ÁREA DA PEDREIRA

Com o objectivo de impedir a passagem de pessoas e animais para o interior da área da pedreira, será colocada uma vedação em todo o seu perímetro, suficientemente afastada dele de modo a permitir a instalação do sistema de drenagem e dos caminhos de acesso às bancadas.

A vedação terá uma altura de 1.50 m e será constituída por uma rede tipo malha sol, e postes metálicos afastados entre si de 4 m, com altura acima do solo igualmente de 1,5 m.

Quanto à sinalização da área da pedreira, e atenta a necessidade de interditar a entrada a pessoas estranhas à sua vigilância, manutenção ou monitorização, previu-se a colocação de placas metálicas na vedação, distribuídas adequadamente ao longo do seu desenvolvimento e contendo uma inscrição indicativa de acesso restrito.

As principais estradas de acesso à pedreira serão mantidas e melhoradas com a plantação de écrans arbóreos permitindo uma envolvência harmoniosa e agradável, beneficiando do ensombramento proporcionado e do efeito de perspectiva.

Serão construídas redes de drenagem de modo a serem mantidos limpos e em bom estado de circulação os caminhos envolventes da pedreira. Estes trabalhos serão executados logo no início da pedreira e serão mantidos durante toda a vida útil da mesma, assim como durante o período de exploração do aterro de inertes da cavidade de exploração criada.

A rede de estradas e caminhos interiores à área da pedreira serão igualmente mantidos de modo a propiciar boas condições de circulação.

No que respeita às zonas das bancadas deixadas pela exploração, será garantido o acesso, assegurando-se as necessárias condições de segurança e o fácil acesso para a plantação e manutenção do revestimento vegetal.

7 – FASEAMENTO E CRONOGRAMA

A recuperação paisagística será feita em três fases distintas:

↳ Fase 1 – Recuperação a curto prazo (Próximos 3 anos)

Esta fase será de implementação imediata e consistirá principalmente na vedação de toda a área da pedreira e reforço da cortina arbórea existente. Terá

como finalidade diminuir o impacto visual imediato e ao mesmo tempo impedir a propagação para o exterior de ruído e poeiras.

Paralelamente serão iniciadas a criação de infra-estruturas para criação de condições de recepção dos rejeitados da exploração da pedreira, a depositar nas escombreyras ou aterros de materiais inertes e que serão utilizados na recuperação da pedreira, nomeadamente na recuperação das bancadas em flanco de encosta.

↳ **Fase 2 – Recuperação segundo o avanço da exploração**

Esta recuperação será feita de forma gradual consoante o avanço da exploração, iniciando-se nas áreas de exploração abandonadas, de montante para jusante, conforme indicado nas peças desenhadas. Haverá também plantações e sementeiras.

Esta será a fase mais longa e que se prolongará durante o período de vida útil da pedreira. Conforme já foi referido, após o abandono definitivo das áreas de exploração, estas serão, de imediato tratadas e revegetadas de modo a que a sua integração paisagística e ambiental se processe com a maior celeridade possível.

No entanto e atendendo a natureza intrínseca da actividade de exploração de pedreiras em profundidade, grande parte destes trabalhos só poderão ser realizados após o final dos trabalhos de exploração da pedreira.

↳ **Fase 3 – Fase final de recuperação**

Durante esta fase, preconiza-se a remobilização do material rejeitado e depositado em escombreyras para dentro da cavidade de exploração até se atingirem as cotas finais de recuperação. Após o enchimento da cavidade através da recepção de materiais inertes até à cota 345, o solo será compactado de modo a poder receber o uso final para que será adstrito.

Será também nesta fase que finalizarão os trabalhos de reflorestação e revestimento herbáceo-arbustiva nas zonas das plataformas aterradas e nas zonas envolventes do aterro final.

Conforme já foi referido, propõe-se, como medida de bom senso, que os pormenores de execução e exploração do aterro venham a ser alvo, em devido tempo, da entrega de um projecto realizado de acordo com o D.L. 152/2002 de 23 de Maio e que na altura será objecto de apreciação por parte das entidades previstas no referido diploma legal.

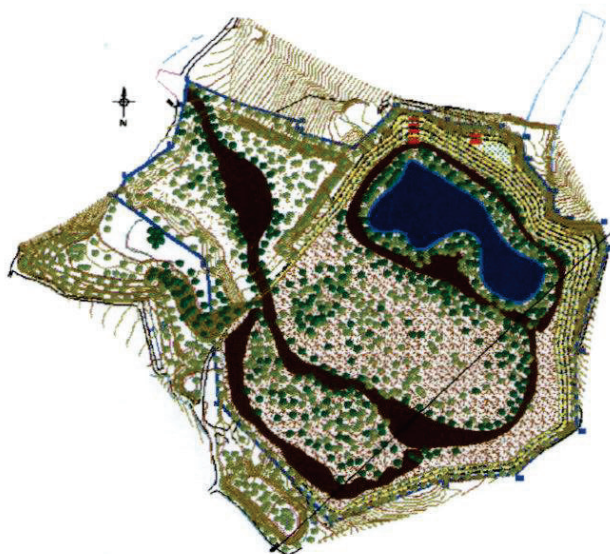


Figura n.º 6: Plano Ambiental de Recuperação Paisagística – Aterro de Inertes

CRONOGRAMA

MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA	1ºAno após exploração	2ºAno após exploração	3ºAno após exploração	Fase exploração	Fase Final exploração
FASE 1 e 2					
RECUPERAÇÃO DAS ZONAS ENVOLVENTES					
Manutenção da vedação da área da pedreira					
Armazenamento de terras de cobertura e de escombros					
Plantação de cortina arbórea					
Sistema da rede de drenagem					
Plantações e sementeiras					
Correcto armazenamento dos resíduos industriais					
FASE 2 e 3					
RECUPERAÇÃO FINAL DA ÁREA EXPLORADA					
Modelação e preparação do terreno					
Remobilização dos estêreis desde a escombreira até aos locais a modelar (feita pelo próprio e recorrendo à sua maquinaria e mão de obra)					
Recuperação paisagística das áreas de exploração já finalizadas, através de um aterro de inertes, a licenciar pelo D.L. 152/2002 de 23 de Maio, para enchimento das cavidades.					
Revegetação do local (plantações e sementeiras)					
Manutenção e conservação das zonas recuperadas					
Demolição e desmantelamento das infraestruturas (incluindo a remoção dos resíduos)					

Quadro n.º 14: Cronograma das medidas de recuperação nos próximos três anos

8 – CADERNO DE ENCARGOS E CLÁUSULAS TÉCNICAS

8.1 – OBJECTIVO E MEDIDAS CAUTELARES

Os trabalhos serão executados sob a direcção de um director técnico pertencente à empresa exploradora, ou adjudicados em subcontratação a um terceiro designado por Empreiteiro, o qual fica vinculado ao presente caderno de encargos e cláusulas técnicas a seguir descritas.

Medidas cautelares da empreitada:

- Decapagem da terra viva ainda existente na área a explorar, e seu armazenamento em pargas.
- Limpeza e regularização das áreas destinadas à recuperação.
- Modelação e preparação do terreno.
- Transporte e espalhamento de escomboreiras para aterro e quando possível terras ao nível mais superficial.
- Fertilização.
- Execução do plano geral de revestimento vegetal com hidrossementeiras e plantações.
- Manutenção e conservação das zonas recuperadas durante 2 anos após implantação.

8.2 - CONDIÇÕES GERAIS

8.2.1 O Empreiteiro compromete-se a fornecer todos os materiais, adubos e sementes em boas condições e a assegurar o desenvolvimento dos trabalhos segundo as condições estabelecidas no presente Caderno de Encargos.

8.2.2 O Empreiteiro encarregar-se-á de remover para vazadouro a definir, todos os entulhos, lixos, materiais e terras rejeitados provenientes do trabalho desta empreitada.

8.2.3 O Empreiteiro deverá consultar a Fiscalização em todos os casos omissos ou duvidosos, reservando-se esta o direito de exigir a substituição a custas do empreiteiro de todos os materiais, adubos e sementes que se verifiquem não satisfazer as condições exigidas.

8.2.4 O Empreiteiro deverá assegurar, em número e qualificação, a presença na obra do pessoal necessário à boa execução dos trabalhos, bem como de elemento capaz de fornecer os esclarecimentos necessários sobre os mesmos trabalhos.

8.2.5 Realização dos Trabalhos

8.2.5.1 Os métodos e instrumentos de trabalho deverão ser previamente aprovados, antes da realização de qualquer trabalho.

8.2.5.2 Implantação e piquetagem

8.2.5.2.1 O trabalho de implantação e piquetagem será efectuado pelo Empreiteiro a partir das cotas, alinhamentos e referências fornecidas pelo dono da obra.

8.2.5.2.2 O Empreiteiro deverá examinar no terreno as marcas fornecidas pelo dono da obra, apresentando se for caso disso, as reclamações relativas às deficiências que eventualmente encontre e que serão objecto de verificação local pela fiscalização, na presença do dono da obra.

8.2.5.2.3 Uma vez concluídos os trabalhos de implantação, o Empreiteiro deverá informar, por escrito a fiscalização, que procederá à verificação das marcas e, se for necessário, à sua rectificação, na presença do dono da obra.

8.2.5.2.4 O Empreiteiro obriga-se a conservar as marcas ou referências e a recolocá-las, à sua custa, em condições idênticas, quer na localização definitiva quer noutro ponto, se as necessidades do trabalho o exigirem, depois de ter avisado a fiscalização e de haver acordado com a modificação da piquetagem.

8.2.6 Movimentos de terras

A decapagem da camada superficial do solo que ainda possa existir em algumas zonas “virgens” a explorar, será feita nas áreas a sujeitar à extracção numa espessura média de 0,25 m, devendo depois ser armazenada em pargas de altura não superior a 2,00 m, estreitas e compridas e com o cimo ligeiramente côncavo para uma boa infiltração da água.

8.2.7 Fertilizações

Nas zonas destinadas à instalação de vegetação, por hidrossementeira, deverá ser feita uma fertilização incluída na hidrossementeira, com adubo composto (N-P-K), 15:15:15 à razão de 15 g/m².

8.2.8 Hidrossementeiras

8.2.8.1 As sementeiras deverão ser executadas segundo as boas normas de cultura e nos períodos apropriados.

8.2.8.2 As sementeiras a executar pelo método de hidrossementeira deverão efectuar-se com empalhamento, de acordo com os respectivos planos, podendo todavia ocorrer modificações durante a obra, desde que aprovadas pela Fiscalização.

8.3 – CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

Descreve a natureza e qualidade dos materiais de integração paisagística.

8.3.1 Solo inerte para cobertura final

O solo inerte para a camada de cobertura final deverá possuir as seguintes características:

- percentagem de material passado no peneiro #200 não superior a 35%;
- limite de liquidez não superior a 40%;
- índice de plasticidade não superior a 10%;

- D_{máx} das partículas não superior a 10 mm;
- ângulo de atrito interno igual ou superior a 25°.

8.3.2 Materiais inertes

8.3.2.1 Terra

- (a) A terra a utilizar na cobertura das várias áreas será a terra proveniente de mancha de empréstimo adequada, ou da camada superficial de terrenos seleccionados, a partir de empréstimos a definir pelo Empreiteiro com a prévia aprovação da Fiscalização.
- (b) A terra deve ser isenta de pedras com diâmetro superior a 0,08 m, assim como de elementos prejudiciais (entulhos, raízes, troncos, etc.). A quantidade admissível de pedra miúda (com diâmetro inferior a 0,08 m) não deve exceder 10% do volume de terra.

8.3.2.2 Água

A água a empregar nos trabalhos deverá ser limpa, arejada e isenta de quaisquer produtos tóxicos ou cáusticos, tanto para as plantas como para os animais e pessoas. O pH deverá situar-se entre 6,5 e 8,4 e a condutividade eléctrica ser inferior a 750 µmho/cm a 25°.

8.3.2.3 Fertilizantes e Correctivos

(a) Fertilizantes

Adubo químico

- adubo composto do tipo 7:21:7 (NPK)
- adubo azotado tipo Nitrolusal 26% ou equivalente.

(b) Correctivos

(b.1) - Correctivo Orgânico:

- Para hidrossementeira: "Biovert humic" ou equivalente
- Para sementeira tradicional e plantações: "Ferthumus" ou equivalente

(b.2) - Correctivo Cálcico - Agripó, Agroliz ou equivalente

8.3.2.4 Estabilizadores/Fixadores

(a) Poderão ser à base de vários produtos desde que sejam submetidos à aprovação da Fiscalização.

(b) Mencionam-se os considerados como de maior garantia:

- extracto de algas enriquecido com poliuronidos de elevado poder aquífero (Alginatos);
- polímeros plásticos derivados do petróleo (Curasol ou equivalente);
- produto coloidal de origem vegetal (Biovert Stabile).

8.3.2.5 Protectores

Produtos de origem vegetal (tipo "Biomulch" ou equivalente, palha, etc.) com elevada capacidade de protecção das sementes e do solo.

8.3.2.6 Atilhos

Serão de ráfia ou cordel de sisal, devendo apresentar resistência e elasticidade para a função pretendida, sem danificarem as plantas.

8.3.2.7 Tutores

Os tutores para as árvores serão formados por varolas de pinho ou de eucalipto, normalmente em tripeça, tratadas por imersão em solução de sulfato de cobre a 5% durante, pelo menos, duas horas.

8.3.3 Material Vegetal

8.3.3.1 Disposições Gerais

- (a) As sementes, arbustos, árvores e outros materiais utilizados nos trabalhos de revestimento vegetal, serão de boa qualidade.
- (b) Poderão ser submetidos a ensaios para a sua verificação, tendo em atenção o local de emprego, o fim a que se destinam e a natureza do trabalho, reservando-se a Fiscalização o direito de indicar para cada caso as condições a que deve satisfazer.

8.3.3.2 Árvores e Arbustos

- (a) Devem corresponder às espécies indicadas no Projecto de Execução.
- (b) As plantas a colocar serão exemplares novos, com bom desenvolvimento e conformação, com flecha intacta e ramificada desde o colo, sem sintomas de raquitismo, de doenças ou feridas. Deverão ter tido, pelo menos, duas transplantações em viveiro, a certificar pelo fornecedor.
- (c) As plantas de folha caduca serão fornecidas em raiz nua e deverão apresentar um sistema radicular bem desenvolvido e abundante cabelame. As de folha persistente serão fornecidas em torrão, devendo este apresentar-se consistente. O sistema foliar deve estar completo, sem descoloração ou sintomas de clorose.
- (d) Quanto às alturas, deverão estar compreendidas entre os valores a seguir indicados:
 - (d.1) Árvores
 - de folha caduca 1,50 a 2,00 m
 - de folha persistente 0,80 a 1,00 m
 - (d.2) Arbustos
 - de folha caduca 0,60 a 1,20 m
 - de folha persistente 0,40 a 1,00 m

8.3.3.3 Sementes

- (a) Devem corresponder integralmente às espécies componentes dos vários lotes.
- (b) As sementes devem apresentar obrigatoriamente o grau de pureza e poder germinativo exigidos por lei, para as espécies que figurem nas tabelas oficiais. As que não figurem nestas tabelas deverão possuir poder germinativo que garanta, ao fim de 2 anos, a representatividade de todas as espécies indicadas nas misturas, de acordo com o especificado no projecto.

8.3.3.4 Materiais não especificados

Todos os materiais não especificados e que tenham emprego na obra deverão satisfazer as Especificações Técnicas estabelecidas no projecto, e terem as características definidas pelos regulamentos que lhes dizem respeito.

Durante a execução dos trabalhos, a Fiscalização reserva-se o direito de verificar se aqueles materiais satisfazem estas condições e rejeitar todos aqueles que não as satisfaçam, sendo considerados como não fornecidos, mesmo que já tenham sido aplicados.

8.3.4 Vedação e Sinalização

8.3.4.1 Vedação

A vedação será constituída por rede tipo malha sol, fixada a postes metálicos, com 1.5 m de altura acima do solo, devidamente travados.

Todas as peças prefabricadas deverão ser acompanhadas de certificados que garantam o cumprimento das especificações que em seguida se enumeram.

8.3.4.1.1 Malhasol

A malhasol a utilizar deverá satisfazer as características fixadas nestas Especificações Técnicas para o Aço.

A malhasol a utilizar (DQ 30) deverá encontrar-se limpa, isenta de qualquer sujidade, gorduras, ferrugem solta, etc., e deverá ser convenientemente protegidas contra a corrosão por processo aprovado pela Fiscalização.

8.3.4.1.2 Postes e portões metálicos

(a) Os postes e portões da vedação devem ser metálicos, em aço de alta resistência.

(b) Um ferrolho com cadeado deve assegurar o fecho de cada portão.

8.3.4.1.3 Postes de fiada

Estes postes devem apresentar as seguintes dimensões e serem dispostos conforme se indica:

Diâmetro	50,8 mm
Comprimento a enterrar	0,50 m
Afastamento entre postes de uma mesma fiada	4 m
Betonados com betão tipo C 12/15	

8.3.4.1.4 Escoramentos

Deverão colocar-se escoramentos no início de cada fiada, nos cantos ou ângulos e em secções intermédias, com afastamento máximo de 50 m. Estes escoramentos serão constituídos por postes verticais e oblíquos, ficando estes a 45° e a 3/4 da altura dos postes verticais, acima do solo. As características devem ser as seguintes:

Diâmetro dos postes verticais	50,8 mm
Diâmetro dos postes oblíquos	50,8 mm
Comprimento a enterrar dos postes verticais	0,50 m
Betonados com betão tipo C12/15	

Amarrações entre postes e escoras de acordo com as especificações do fabricante, depois de aprovadas pela Fiscalização.

Os escoramentos no início de cada fiada, serão constituídos por um poste vertical e outro oblíquo.

Os escoramentos de canto ou ângulo e intermédios serão constituídos por um poste vertical e dois oblíquos.

8.3.4.2 Sinalização

- (a) Após a instalação da vedação permanente deverão ser colocados sinais de aviso materializados por placas metálicas, confeccionadas em aço galvanizado.
- (b) As placas deverão ser colocadas em cada um dos portões previstos e em outros locais da vedação.
- (c) Em cada placa deverá constar a seguinte inscrição: **“Atenção - Proibida a Entrada sem Autorização”**.

8.4 - EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

Como já se referiu anteriormente a totalidade dos trabalhos serão executados sob a direcção de um director técnico pertencente à empresa exploradora, ou adjudicados em subcontratação a um Empreiteiro.

8.4.1 Implantação da obra

Caberá ao Empreiteiro promover as acções necessárias para manter dentro da zona de trabalhos os materiais que serão incluídos nos aterros a efectuar, evitando assim a sua dispersão pelas zonas adjacentes.

O Empreiteiro deve adoptar medidas de controlo de poeiras em excesso resultantes da movimentação dos materiais, nomeadamente através do humedecimento dos solos de forma adequada.

As técnicas e os equipamentos a utilizar nos trabalhos deverão ser os mais adequados ao tipo de intervenção a realizar, tendo em conta: a natureza terrosa e rochosa dos materiais; o faseamento construtivo; as condições atmosféricas; o carácter dos materiais a movimentar.

O equipamento deverá estar devidamente protegido contra a agressividade dos materiais. A limpeza dos equipamentos de construção deve ser feita no interior da área de intervenção.

Não deverão ser realizadas actividades ruidosas no período nocturno inclusive a movimentação de máquinas e veículos pesados afectos à obra.

8.4.2 Remoção e desvio de águas

O Empreiteiro deverá, através de dispositivos temporários, garantir a necessária protecção contra a afluência de águas de escorrência superficial à zona de trabalhos, bem como o seu respectivo encaminhamento para fora da mesma. Para tal fornecerá, instalará, porá em funcionamento e manterá todos os materiais e equipamentos necessários para esse efeito.

Quando os dispositivos temporários atrás referidos deixarem de ser necessários, e ainda antes da recepção dos trabalhos, caberá ao Empreiteiro a sua remoção e a reposição do terreno nas condições iniciais conforme aprovado pela Fiscalização.

8.4.3 Protecção da vegetação existente

A vegetação arbustiva e arbórea presente na envolvente da zona de trabalho, será protegida da instalação de depósitos de materiais, de instalações de pessoal e outras, e ainda do movimento de máquinas e viaturas ou outras operações relacionadas com os trabalhos. Compete ao Empreiteiro tomar as disposições adequadas para o efeito, designadamente instalando vedações e resguardos onde for necessário.

8.4.4 Demolições

As demolições e remoções necessárias à execução da empreitada, incluindo as dos edifícios e outras infra-estruturas em ruínas situados na envolvente da pedreira, serão da responsabilidade do Empreiteiro, que deverá submeter à aprovação da Fiscalização as técnicas, os materiais e equipamentos a utilizar nas referidas operações de demolição e de remoção.

8.4.5 Modelação do terreno

O Empreiteiro deve proceder à modelação da área explorada através das operações de escavação e de aterro necessárias para a obtenção da geometria preconizada no Projecto.

8.4.6 Aterros

Antes do início dos aterros o Empreiteiro deverá inteirar-se das características do material a utilizar no aterro, com vista a utilizar os processos construtivos adequados.

A fundação dos aterros deverá ser preparada através da remoção de materiais inadequados à respectiva fundação, tais como, resíduos orgânicos ou detritos de natureza variada, e escarificação e compactação da camada superficial de terrenos descomprimidos.

Deverão ser seleccionados os materiais de melhores características mecânicas para colocação na parte exterior (espaldar) dos aterros, numa largura de 2 a 3 m, principalmente nos aterros de maior altura. As pistas para o movimento do equipamento serão deslocadas sistematicamente para impedir a laminação do aterro compactado.

As operações de espalhamento serão planeadas de forma a evitar, não só, o tráfego dos veículos de transporte sobre a camada em construção mas, também a entrada e saída destes veículos, na zona de espalhamento, por uma só via.

As camadas de aterro deverão ser executadas com uma pequena inclinação (2 a 5%), com o objectivo de evitar a acumulação da água das chuvas.

O espalhamento das terras em aterro far-se-á por camadas sucessivas, ocupando toda a largura de acordo com os perfis de modelação de projecto. Dever-se-á procurar que os solos na altura da compactação não provoquem poeiras tais que dificultem os trabalhos; para evitar isso proceder-se-á ao seu humedecimento na colocação.

8.4.7 Fertilização de fundo

A fertilização de fundo será feita com o adubo químico ternário 7:21:7 à razão de 100 g por cova e de 100 g/m² nos terrenos a semear, faseada do seguinte modo nos casos em que se previu duas aplicações intervaladas de hidrossementeira:

75 g/m² na 1ª hidrossementeira;

25 g/m² na 2ª hidrossementeira.

Na Primavera deverá ser feita uma adubação de cobertura com Nitrolusal 26%, à razão de 10 g/m².

8.4.8 Sementeiras

Sempre que possível a sementeira deverá ter lugar depois de efectuadas as plantações, para evitar o pisoteio e permitir um melhor acabamento dos trabalhos.

A sementeira deverá efectuar-se no período de Outono.

8.4.9 Hidrossementeira

A sementeira será efectuada por projecção de uma suspensão aquosa contendo a mistura de sementes indicada no projecto, os fertilizantes, correctivos e estabilizadores. Os constituintes da mistura e respectivas proporções são os seguintes:

Mistura herbáceo-arbustiva				
	Densidade de sementeira	Correctivo	Fertilizante	Estabilizador
1ª aplicação (herbáceas)	20 g/m ²	20 g/m ²	75 g/m ²	20 g/m ²
2ª aplicação (arbustos)	3 g/m ²	10 g/m ²	25 g/m ²	10 g/m ²

Quadro n.º 15: Constituintes da Mistura e Proporções

8.4.10 Plantações

8.4.10.1 Geral

As plantações deverão ser executadas segundo os planos de plantação, podendo, todavia, ocorrer modificações durante a obra, desde que sancionadas pela Fiscalização.

8.4.10.2 Árvores

- (a) Depois das covas cheias com terra fertilizada e devidamente compactada abrem-se pequenas covas de plantação com a medida do torrão ou do sistema radicular, no caso da plantação de raiz nua. Após esta operação seguir-se-á a plantação propriamente dita, havendo o cuidado de deixar a parte superior do torrão no caso de plantas envasadas, ou o colo das plantas quando estas são de raiz nua, à superfície do terreno para evitar problemas de asfixia radicular.
- (b) Após a plantação deverá abrir-se uma pequena caldeira para a primeira rega que deverá fazer-se imediatamente a seguir à plantação, para melhor aderência da terra à raiz da planta e que será abundante. Sempre que o desenvolvimento da planta o justifique deverão aplicar-se tutores.

8.4.10.3 Arbustos

- (a) Depois das árvores deverá fazer-se a abertura de covas de plantação para os arbustos, havendo o cuidado de manter as posições relativas dos vários agrupamentos.
- (b) As covas de plantação deverão ser proporcionais às dimensões do torrão ou do sistema radicular da planta, seguindo-se todos os cuidados indicados para a plantação das árvores no que respeita à profundidade de plantação, primeira rega e tutoragem.

8.5 CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO

A conservação e manutenção da obra prolongam-se por um período de 2 anos após a entrega provisória dos trabalhos e dela constam os seguintes trabalhos:

8.5.1 Rega

Durante a Primavera e Verão sempre que se verifiquem sintomas de emurchecimento na vegetação semeada, deverão executar-se regas quinzenais. A fonte de água para a rega, será necessariamente o lago entretanto criado. No segundo ano, e se as condições o determinarem, deverá fazer-se ainda a rega localizada das plantas que a necessitarem no período primaveril/estival.

8.5.2 Desbastes

Deverão ser efectuados oportunamente os desbastes necessários da vegetação arbóreo-arbustiva, de modo a que o seu desenvolvimento futuro corresponda às densidades do projecto.

8.5.3 Ceifa

No começo do Verão, e depois da maturação das sementes das espécies herbáceas, deverá fazer-se uma ceifa do prado, afim de diminuir o risco de incêndio e estimular o afilhamento.

8.5.4 Retanchar e sementeira

Se, logo após os trabalhos de sementeira, sobrevierem condições adversas que danifiquem parcialmente o trabalho executado, deverá fazer-se a ressementeira das zonas afectadas, logo que as condições do solo e do clima o permitam. Porém, se a estação já estiver demasiadamente avançada, a ressementeira deverá fazer-se durante a época imediata.

9 – MEDIÇÕES E ORÇAMENTOS

No quadro seguinte apresentam-se as medições e os orçamentos:

TRABALHOS A DESENVOLVER NA RECUPERAÇÃO		JNID	QUANT.	PREÇOS UNITÁRIOS	TOTAL
TRABALHOS A DESENVOLVER DE ACORDO COM O P.A.R.P.					
FASE INICIAL DA PEDREIRA (1ª FASE DO P.A.R.P.)					
1.					
1.1	- Reforço da vedação em volta da área da pedreira	m	2 100	8,00€	16.800,00€
1.2	- Implementação da rede de drenagem superficial em volta das bancadas de exploração. Construção em valetas de crista revestidas de betão e armadas com malhasol	m	1 750	12,00€	21.000,00€
1.3	- Melhoramento dos caminhos de acesso	m	200	10,00€	2.000,00€
1.4	- Reforço de cortina arbórea	vg.			2.500,00€
1.5	- Colocação de sinalização	vg.	20	12,50€	250,00€
TOTAL PARCIAL 1					42.550,00€
2ª FASE DO P.A.R.P.					
2.					
2.1	- Manutenção da cortina arbórea	vg.			2.000,00€
2.2	- Manutenção dos caminhos de acesso	m	200	7,50€	1.500,00€
2.3	- Manutenção da rede drenagem	m	1 750	6,00€	10.500,00€
2.4	- Manutenção da vedação em bom estado de conservação	m	2 100	8,00€	16.800,00€
TOTAL PARCIAL 2					30.800,00€
3ª FASE DO P.A.R.P. - ENCERRAMENTO E RECONVERSÃO DA PEDREIRA E ENVOLVENTE					
3.					
3.1	- Enchimento da cavidade gerada pela exploração com inertes a receber de terceiros, após licenciamento de aterro de inertes de acordo com D.L. 152/2002 de 23 de Maio.	m3	11779 950	0,00€	0,00€
3.2	- Modelação da área envolvida e rampeamento das bancadas em flanco de encosta	m2	35 000	1,50€	52.500,00€
3.3	- Hidrossementeiras da camada de terra vegetal colocada na cobertura final e nalgumas zonas marginais, incluindo todos os equipamentos, materiais e trabalhos necessários, designadamente o fornecimento das sementes, aditivos, a preparação, a adubação e correcção do solo, eventuais regas no início do desenvolvimento vegetativo, ressementeiras e demais tarefas no período de garantia da obra.	m2	210 000	0,30€	63.000,00€
3.4	- Introdução de coberto vegetal com a espessura de 0,25 m e seu espalhamento quer na plataforma final quer nas bancadas.	m3	52 500	1,50€	78.750,00€
3.5	- Desmonte e demolição das infraestruturas ligadas à pedreira	vg.			3.000,00€
3.6	- Plantação de árvores, incluindo todos os materiais e trabalhos necessários, designadamente o fornecimento das plantas, abertura e enchimento de covas com terra arável, fertilização e tutoragem.	un.	750	5,00€	3.750,00€
3.7	- Imprevistos e contingências	vg.			10.000,00€
TOTAL PARCIAL 3					211.000,00€
CUSTO TOTAL DA RECUPERAÇÃO DA PEDREIRA					284.350,00€

Quadro n.º 16: Medições e Orçamento

10 – CAUÇÃO

Apresenta-se a seguir o cálculo da caução de acordo com as fórmulas do D.L. 270/20001 de 6 de Outubro para a Pedreira n.º 5196 - FACHO da empresa MENDES PEIXOTO, S.A. situada na Freguesia de Marecos, Concelho de Penafiel:

CÁLCULO EM FUNÇÃO DA ÁREA – 1ª Fórmula da alínea a) do nº 4 do art. 52º	
Custo total do PARP	284.350,00€
Área total explorada no período (m2)	63.000,00
Área total licenciada (m2)	240.167,00
Valor dispendido com a recuperação	0
Valor da Caução	74.589,97€

CÁLCULO EM FUNÇÃO DAS RESERVAS – 2ª Fórmula da alínea a) do nº 4 do art. 52º	
Custo total do PARP	284.350,00€
Volume total extraído no período (m3)	1.000.000,00
Volume total da extracção (m3)	15.726.800,00
Valor dispendido com a recuperação	0
Valor da Caução	18.080,60€

CÁLCULO EM FUNÇÃO DA ÁREA – Fórmula da alínea b) do nº 4 do art. 52º	
Estimativa do custo unitário actualizado de recuperação de uma unidade de área (custo total da recuperação a dividir pela área total licenciada)	1.18 €
Área a recuperar em período de tempo determinado (considera-se igual área à das fórmulas anteriores isto é cerca de 63.000 m2)	63.000,00
Valor da Caução	74.589,97 €

Quadro n.º 17: Cálculo da caução

De referir que a área já explorada é de cerca de 40.000 m².

O valor proposto para a caução é de 18.080,60 €.

O período proposto é de 3 anos.

O valor proposto resulta da situação mais favorável do cálculo da caução através das três fórmulas do D.L. 270/2001 da Lei de Pedreiras e dos pressupostos do Plano de Lavra e do PARP.

De acordo com: o custo actualizado total do PARP; a estimativa orçamental anexa; as produções da pedreira; as reservas úteis estimadas; a área licenciada; calculou-se através das referidas fórmulas o valor da caução para um período de 3 anos.

Após este período a pedreira pode ser vistoriada para avaliar os trabalhos de recuperação paisagística, e se necessário proceder à revisão do valor da caução a aplicar em igual período.

ATERRO DA CAVIDADE DE EXPLORAÇÃO ATRAVÉS DO SEU ENCHIMENTO COM MATERIAIS INERTES

Apesar do anteriormente referido no que respeita à entrega do projecto de exploração do aterro de inertes, englobado no projecto de recuperação paisagística da pedreira, dever ser entregue em altura mais próxima da sua execução, este capítulo do presente projecto pretende dar um ideia geral dos trabalhos que se prevê que venham a ser necessários para a execução do referido aterro. Só assim poderá ser feita uma análise previsional dos eventuais impactes que esta solução final para a recuperação da pedreira possa vir a causar no futuro.

1 – INTRODUÇÃO

O projecto apresentado tem por principal objectivo o da utilização da cavidade gerada pela exploração da pedreira do Facho como local para a deposição de resíduos sólidos inertes, à medida que forem sendo disponibilizadas áreas para este fim.

Assim o enchimento da pedreira a ser completado no fim da exploração terá como principal finalidade, o de proceder à recuperação do local tornando-o susceptível de ser reintegrado novamente na zona envolvente podendo assim ser disponibilizado para posterior reflorestação.

No final do aterro está prevista a cobertura com uma camada de terra vegetal e a introdução de algum coberto (árvores e arbustos) de modo a que o local possa vir a ser reutilizado e integrado de modo harmonioso na zona que envolve a exploração.

2 - NATUREZA DOS RESÍDUOS

Os resíduos que se pretende vir a empregar são resíduos inertes que de acordo com a definição do D.L. 152/2002 de 23 de Maio são resíduos que não sofrem transformações físicas, químicas ou biológicas importantes e, em consequência, não podem ser solúveis nem inflamáveis, nem ter qualquer outro tipo de reacção física ou química, e não podem ser biodegradáveis, nem afectar negativamente outras substâncias com as quais entrem em contacto de forma susceptível de aumentar a poluição ou prejudicar a saúde humana. A lixiviabilidade total, o conteúdo poluente dos resíduos e a ecotoxicidade do lixiviado devem ser insignificantes e, em especial, não pôr em perigo a qualidade das águas superficiais ou subterrâneas.

Os resíduos que se pretende vir a utilizar no enchimento da pedreira serão essencialmente constituídos pelos rejeitados da própria pedreira, restos das demolições da construção civil, bem como material proveniente de desaterros realizados em obras de construção civil e obras públicas. Estes materiais respeitam integralmente a Lista de Resíduos da Tabela nº 1 do Anexo III do D.L. 152/2002 de 23 de Maio.

Será feita uma triagem dos resíduos logo após a sua recepção no sentido de ser feita uma escolha selectiva. Os materiais que eventualmente tenham sido indevidamente aceites, por falha do sistema de recepção, e que não possuam condições de serem aceites no aterro de inertes, serão de imediato devolvidos à sua procedência com a notificação do facto para as entidades competentes.

Os materiais que possam ser reciclados serão temporariamente armazenados numa plataforma apropriada para posterior expedição para centros de reciclagem ou reciclagem/consumo. De notar que esta plataforma será dotada de uma rede de drenagem que impedirá a contaminação superficial dos terrenos envolventes com qualquer tipo de resíduo.

Só os resíduos que não possuam qualquer tipo de possibilidade de reciclagem ou reutilização, de acordo com a legislação vigente, serão após homogeneização do seu calibre e forma depositados no aterro. Para este efeito

será mantida uma pequena linha de britagem no local que permitirá uma melhor eficiência e rentabilização das operações acima descritas

Se consideráramos uma previsão de ritmo de deposição de inertes de cerca de 500 000 m³/ano na cavidade a criar por esta pedreira. Assim, dependendo, como já referimos anteriormente, da estratégia da empresa e dos custos de exploração a ter em consideração, poderá a execução do plano de lavra ser ou não integral, no que se refere à profundidade da exploração, pelo que, até se atingirem as cotas de enchimento, no máximo e no limite a vida útil do aterro seria de 31 anos para além da vida útil da pedreira.

3 - CARACTERÍSTICAS DO LOCAL

A pedreira em questão já foi alvo de estudos geológicos, que fazem parte deste Plano de Pedreira.

De acordo com os estudos realizados, as discontinuidades existentes, e tendo em atenção que se vai proceder a um considerável rebaixamento da zona de exploração, encontram-se fechadas, não permitindo a livre circulação de águas pelo que actualmente não se prevê que venha a ser necessário proceder a qualquer tipo de impermeabilização do terreno.

Cabe aqui no entanto acrescentar que será instalado um apertado sistema de controlo dos resíduos a aceitar o que, aliado ao que atrás se expôs, vem reforçar a ideia da não necessidade de se ter de vir a proceder à impermeabilização futura do terreno.

De referir no entanto que, no final da exploração da pedreira, serão feitos estudos para calcular o coeficiente de permeabilidade do terreno. Caso se venha a verificar que o mesmo seja superior a $K < 1 \times 10^{-7}$, será, no projecto de pormenor de construção do aterro, apresentado um capítulo sobre as técnicas que serão na altura propostas para obviar a esta situação, nomeadamente através da impermeabilização de toda a área do aterro, com uma camada com um mínimo de 0,50 m de materiais argilosos de forma a criar uma barreira passiva. Se necessário, para além do sistema de protecção ambiental passiva, a empresa disponibiliza-se a dotar o aterro de um sistema de protecção activa que garanta

uma barreira artificial de impermeabilização (constituída por uma geomembrana ou dispositivo equivalente), de acordo com Decreto-Lei 152/2002, de 23 de Maio.

Atendendo a que esta situação poderá e deverá ser reavaliada no final da pedreira com muito mais rigor, pensamos que só após a realização dos referidos estudos se deverão tirar as conclusões que deles resultem e consequentemente as necessárias consequências para o projecto.

4 - MODO DE ENCHIMENTO

O processo que se descreve em seguida teve como objectivo principal, a criação de um modelo de enchimento que se possa vir a aplicar na exploração propriamente dita, bem como na sua zona envolvente.

Assim, teve-se em linha de conta não só as exigências colocadas pela legislação regulamentadora do sector, mas também as características do local onde o aterro se vai implementar e a sua utilização futura.

Tendo em conta estes pressupostos, preconiza-se que seja mantida, conforme já foi referido, uma instalação de britagem e classificação no local para que os resíduos, antes de encaminhados para o aterro, sejam classificados e homogeneizados no seu calibre e na sua forma.

Os inertes, serão distribuídos em camadas sucessivas, criando-se deste modo células com plataformas niveladas em cada fase do enchimento.

O processo do enchimento será feito através de células com frentes de 200 a 260 metros de comprimento e com profundidades de cerca de 12 metros cada. Pretende-se deste modo aproveitar a altura das bancadas existentes por uma questão de uniformização do trabalho e facilidade de acesso das máquinas às frentes de deposição dos resíduos.

Depois de cheia a 1ª fase, que corresponderá à última bancada prevista no Plano de Lavra, esta será devidamente compactada e regularizada de modo a que o terreno possa ser disponibilizado para nova fase de enchimento.

Uma vez que o tipo de enchimento preconizado só prevê a disponibilização da maior parte da área para o aterro praticamente no fim da mesma, as fases seguintes de enchimento serão no fundo uma repetição da 1ª até se atingirem as cotas finais de recuperação.

Cálculo de Volumes	
Bancadas	Volume a aterrar (M3)
429 - 417*	
417 - 405*	
405 - 393*	
393 - 381*	
381 - 369*	
369 - 357*	
357 - 345	
345 - 333	1.535.550
333 - 321	1.608.000
321 - 309	1.509.600
309 - 297	1.411.200
297 - 285	1.317.600
285 - 273	1.227.600
273 - 261	1.140.000
261 - 249	1.056.000
249 - 237	974.400
Total	11.779.950

(*) – bancada em flanco de encosta

Quadro n.º 18: Cálculo de Volume a Aterrar com Inertes

Uma vez que a rampa de acesso às frentes de desmonte será mantida até ao final da exploração, será utilizada na fase do aterro. Se se vier a considerar necessário, o que à partida não está previsto, serão criados percursos alternativos.

De acordo com esquema atrás proposto, se for atingida em profundidade a cota 235, o volume total disponível para enchimento será da ordem dos 15.726.800 m³ até à cota 345.

5 - ESGOTO E CIRCULAÇÃO DAS ÁGUAS

O esgoto das plataformas resultantes da exploração far-se-á por gravidade para a imediatamente inferior à custa de uma pequena inclinação com que serão dotadas as mesmas.

Para obstar a que as águas pluviais possam vir a constituir um estorvo durante a fase de enchimento da pedreira, manter-se-ão as valetas de reunião e desvio dessas águas no contorno exterior da área da exploração.

À medida que os resíduos forem sendo depositados está prevista a criação de um sistema de escoamento superficial nos taludes que será mantido até ao enchimento final. Este sistema será implementado por meio de valas construídas por meio de uma retro-escavadora na própria camada de resíduos depositada mais recentemente e posteriormente construído com dissipadores em tout-venant.

A implementação deste sistema tem igualmente como objectivo a protecção e estabilização dos taludes formados pelos inertes.

Como é do conhecimento, a água que se infiltra através dos resíduos terá a tendência natural de, por efeito da gravidade, se concentrar no fundo da depressão criada pela exploração. A água assim reunida será bombada através de um poço que será construído à medida que for feita a deposição dos resíduos. Esta água será tratada e controlada através de análises físico-químicas e bacteriológicas e será armazenada e reciclada na bacia de decantação que será mantida após a exploração da pedreira. Deste modo haverá uma confirmação de que os resíduos que forem sendo depositados não

produzirão lixiviados que venham a criar contaminações de qualquer espécie nos lençóis de água subterrâneos e que, como tal, poderão ser considerados perfeitamente inertes. A água armazenada e tratada na bacia de decantação, durante o período de construção e exploração do aterro poderá ser utilizada, após as operações necessárias para controlo da sua qualidade, nas operações de despoeiramento da britagem, bem como na rega dos itinerários da pedreira, não constituindo esta utilização qualquer perigo de contaminação para os terrenos vizinhos e para os lençóis de água subterrâneos.

A operação de bombagem da água a acumular no fundo do aterro durante a sua construção terá também por objectivo, a manutenção dos níveis freáticos de modo a não prejudicar a estabilidade e consistência das camadas superiores que se vão criando através da deposição dos aterros.

As bombas serão assim instaladas no fundo do poço construído com manilhas de betão pré-fabricado. As manilhas deverão ter juntas abertas para permitir a entrada da água e serão montadas umas sobre as outras à medida que a cota do aterro for subindo. A primeira manilha a ser colocada deverá assentar numa superfície plana e ser encaixada em maciço de betão a construir previamente.

6 - COBERTURA FINAL DO ATERRO

A cobertura final a realizar no final será executada em três fases:

1ª Fase - introdução de uma camada impermeabilizante com cerca de 0,50 m: a superfície dos resíduos deverá ser regularizada e impermeabilizada com materiais argilosos. Durante a fase de enchimento será feita uma selecção dos solos com características mais impermeabilizantes, que se depositarão em local destinado para o efeito, os quais servirão após o espalhamento da camada impermeabilizante para a selagem do aterro na fase final. Estes materiais de características mais impermeabilizantes poderão ser resultantes das lamas de tratamento das águas residuais do filtro prensa e poderão ser armazenadas no local destinado à armazenagem de lamas secas durante a exploração da pedreira. Conforme já se referiu anteriormente e se necessário, para além do sistema de protecção ambiental passiva, a empresa disponibiliza-se a dotar o

aterro de um sistema de protecção activa que garanta uma barreira artificial de impermeabilização (constituída por uma geomembrana ou dispositivo equivalente), de acordo com Decreto-Lei 152/2002, de 23 de Maio.

Este local já possui uma rede de drenagem das águas pluviais a construir durante a exploração da pedreira.

2ª Fase - camada drenante: será composta por um solo de permeabilidade suficiente e com uma espessura de 0,50 m que permita um rápido escoamento das águas infiltradas.

3ª Fase - terra vegetal: no final do aterro será então introduzida uma camada de terra vegetal com cerca de 25 cm de modo a permitir a revegetação do local.

7 - INFRA-ESTRUTURAS

Serão aproveitadas parte das infra-estruturas existentes na pedreira tais como: a báscula, parte da instalação de britagem, instalações sociais, rede de águas e esgotos, electricidade, vedação, rede de drenagem pluvial, bacia de decantação para tratamento de águas pluviais e águas provenientes do fundo do aterro, zona de deposição de aterro de materiais provenientes do tratamento dos efluentes líquidos, sinalização, etc.

8 - ACÇÕES DE MONITORIZAÇÃO

Durante a fase de exploração deverá ser mantido um registo discriminativo da qualidade e quantidade dos resíduos conduzidos para as zonas disponibilizadas para aterro.

Durante a construção do aterro deverá ser efectuada uma vistoria de periodicidade anual ao estado geral do aterro para verificação do seu comportamento relativamente à estabilidade, erosão e integração paisagística.

IMPACTES AMBIENTAIS CRIADOS PELO PROJECTO DA PEDREIRA E ATERRO DE INERTES

1- IMPACTES AMBIENTAIS

Conforme já foi exposto nos pontos anteriores, o projecto de aterro da pedreira do Facho, virá permitir a integração da actividade de exploração de pedreiras com a actividade de exploração de aterros. Esta integração, para além do benefício económico inerente à junção integrada dos dois projectos, permitirá, em paralelo, a criação de importantes benefícios para o meio ambiente que resultarão essencialmente do facto de que no mesmo local se concentrarão os impactes decorrentes destes dois tipos de actividade. Com a implementação, durante o período de vida útil dos dois projectos, de inúmeras medidas mitigadoras e de controlo, a solução integrada dos dois projectos permitirá que no final estes se complementem de uma forma harmoniosa e possam proporcionar um impacte global resultante que permita a criação de uma solução melhorada do ponto de vista ambiental, relativamente à situação actualmente existente no terreno.

Além do atrás citado, o aterro em estudo virá certamente contribuir para a resolução do problema da deposição dos resíduos inertes gerados pelas indústrias da construção civil e obras públicas entre outras, problema este com o qual as autarquias e demais entidades diariamente se debatem.

2 - CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

Sob o aspecto cénico e de percepção visual e o modo como a exploração se desenvolve a pedreira do Facho não será facilmente perceptível a quem circule nas suas imediações, embora esteja localizada junto a uma estrada nacional, onde a exploração de pedreiras foi sempre uma actividade tradicional.

Globalmente, o projecto desta pedreira, com as medidas preconizadas, tem impactes bastante moderados não se apresentando nenhum aspecto crítico. A generalidade dos impactes a criar serão impactes temporários de significado local e pequena importância. Uma vez terminado o projecto a generalidade dos impactes causados durante a vida do mesmo cessarão.

Como foi referido no plano de lavra, tratar-se-á de uma pedreira que se desenvolverá em degraus de cerca de 12 metros de altura e com patamares finais com cerca de 6 m de largura.

O material a obter nesta pedreira será de óptima qualidade prevendo-se a sua utilização como inertes para as obras públicas e construção civil.

3 - USO DOS SOLOS

COBERTO VEGETAL

Sendo a área envolvente da pedreira uma zona predominantemente florestal. A área destina-se a vegetação natural ou floresta de protecção ou de recuperação.

4 - MEIO HÍDRICO

Na área a afectar directamente pela pedreira e seus anexos não existem linhas de água superficiais com significado.

Não se regista igualmente a existência de captações para abastecimento público ou particular.

O solo da pedreira é quase impermeável sendo facilmente comprovável esta impermeabilidade da cavidade criada pela exploração pela facilidade que existe no período de chuvas de imediata criação de águas retidas no fundo da escavação existente no terreno.

5 - QUALIDADE DO AR E RUÍDO

A área da pedreira está inserida numa zona com algum tráfego rodoviário, sendo este resultante do tráfego local e do tráfego entre Penafiel e Entre-os-Rios.

Deste modo, a qualidade do ar da zona em referência é condicionada pelas emissões provenientes do referido tráfego automóvel que constitui uma fonte de poluição não desprezável.

Em virtude das medidas a implementar tendo em vista a redução dos níveis de empoeiramentos na pedreira, o problema da poluição atmosférica causada por esta, não será significativo.

No que diz respeito aos níveis de ruído a causar pela laboração da pedreira teremos como as suas principais fontes, o funcionamento dos equipamentos e diversa maquinaria, o tráfego de veículos pesados e pegas de fogo.

As medidas a implementar reduzirão significativamente estes impactes tornando-os desprezíveis face à zona onde a pedreira se situa.

6 - MORFOLOGIA E PAISAGEM

A morfologia e paisagem da zona onde se insere a pedreira correspondem a uma zona onde a exploração da pedreira se manifesta como uma actividade relevante na freguesia. A restante área envolvente é dominada pela existência de algumas zonas agrícolas de pequena dimensão e terrenos destinados à produção florestal constituída essencialmente por plantações de eucaliptos e pinheiros bravos.

A pedreira no seu final, após a recuperação através da exploração e construção de um aterro de inertes permitirá a devolução da totalidade dos terrenos ao uso que actualmente possuem prevendo-se a plantação de espécies arbóreas autóctones nomeadamente pinheiros, carvalhos e castanheiros. Está também previsto o tratamento paisagístico de todos os terrenos anexos e envolventes da pedreira, assim como dos taludes finais deixados pela exploração e que se situem em flanco de encosta.

O impacte final ao nível da morfologia e da paisagem atendendo ao proposto no projecto global da pedreira e sua posterior recuperação terá um impacte final positivo não se alterando a finalidade que actualmente os terrenos possuem.

7 - IMPACTES PREVISIVEIS

A análise dos impactes criados quer pela normal exploração da pedreira quer no seu final aquando da exploração do aterro poderá ser dividida em duas partes distintas:

- Os impactes causados pela exploração da pedreira;
- Os impactes causados pelo aterro da cavidade no final da exploração.

Tendo ainda em atenção a natureza dos impactes, podemos também subdividi-los através da sua NATUREZA; MAGNITUDE e DURAÇÃO.

Assim, no 1º caso podemos dizer que os impactes gerados pela exploração da pedreira são basicamente os seguintes:

Ruído causado quer pela maquinaria móvel da pedreira, quer pela maquinaria fixa (instalação de britagem), quer ainda pelas pegas de fogo. Serão impactes de carácter temporário e que serão controlados através de dispositivos que forem sendo introduzidos e acções que forem sendo implementadas ao longo dos anos tendo em vista a sua diminuição. Este ponto particular será alvo de medidas de avaliação periódicas estando previstas a realização de medidas de avaliação acústica do ruído produzido pela pedreira do ponto de vista ambiental e nos diversos postos de trabalho da pedreira e respectivos anexos. Prevê-se seja suficiente a realização de um relatório anual para uma avaliação suficientemente rigorosa deste tipo de impacte.

Empoeiramentos causados quer pelas actividades de exploração da pedreira, quer pela normal circulação da maquinaria móvel, quer ainda pelas operações de britagem e classificação de inertes, assim como demais operações a realizar

nos anexos da pedreira. São também impactes temporários e que serão controlados através de dispositivos que forem sendo introduzidos e acções que forem sendo implementadas ao longo dos anos tendo em vista a sua diminuição. Este ponto particular será igualmente alvo de medidas de avaliação periódicas estando previstas a realização de medidas de avaliação dos níveis de empoeiramento no ambiente e nos postos de trabalho da pedreira e respectivos anexos. Prevê-se seja suficiente a realização de um relatório anual para uma avaliação suficientemente rigorosa deste tipo de impacte.

Vibrações causadas essencialmente pelas pegas de fogo. Prevê-se que com as técnicas a utilizar no rebentamento das pegas de fogo, aliadas aos novos dispositivos existentes no mercado (como seja o NONEL) e, ainda ao diagrama de fogo a utilizar, não sejam provocados quaisquer incómodos nas imediações da exploração, devendo os níveis de vibrações a causar estar muito abaixo do permitido pela N.P.2074.

Serão feitas medições sistemáticas das vibrações causadas pelo uso de explosivo.

Descaracterização da Paisagem - Tendo em vista o preconizado no projecto de aterro de inertes e no Plano Ambiental de Recuperação Paisagística, a descaracterização da paisagem é um impacte temporário e que deixará de existir uma vez posto em prática o que se propõe para o local. Pode-se mesmo referir que o proposto trará uma mais valia em termos de paisagem relativamente ao que existe actualmente.

Meio Hídrico - Relativamente ao meio hídrico e como já foi referido, não se prevê a afectação do nível freático nem a produção de efluentes industriais pelo que não se prevê que venham a ser gerados quaisquer impactes deste tipo para as zonas vizinhas da pedreira e que não sejam directamente afectadas pela área de exploração da pedreira. De referir que neste particular aspecto serão cumpridas as zonas de defesa previstas no Anexo II do D.L. 270/2001 de 6 de Outubro.

Estão previstas a realização de análises físico-químicas e bacteriológicas das águas dos efluentes e dos furos de captação no interior do terreno da pedreira

anualmente. Durante a fase do aterro propõe-se a diminuição da periodicidade para semestral.

Qualidade do Ar. No que diz respeito à qualidade do ar pode-se dizer que a circulação de maquinaria dentro da área da exploração e sua envolvente não produzirão alterações significativas relativamente à qualidade do ar noutras zonas mais afastadas. Trata-se contudo de um impacte diminuto, temporário e que terminará no fim das operações de exploração e de aterro.

Atendendo à natureza e dimensão do impacte não se propõe a realização de análises à qualidade do ar.

No 2º caso, os impactes gerados durante a fase do aterro são de um modo geral muito semelhantes aos gerados na fase da exploração da pedreira se exceptuarmos os causados pelas vibrações uma vez que não está prevista a utilização de explosivos nesta fase.

Há também que ter em conta que os volumes a depositar serão muito menores que os volumes a extrair na fase de exploração pelo que, embora os impactes gerados sejam do mesmo tipo, serão sempre de muito menor intensidade na fase de aterro.

8 - MEDIDAS MITIGADORAS

Embora a maior parte delas estejam referidas no Plano de Lavra, pretende-se neste capítulo enumerar algumas das medidas minimizadoras destes impactes negativos que se enumeraram no capítulo anterior.

Para integração do aterro na paisagem envolvente, no final da sua exploração, dever-se-ão ter em conta os seguinte aspectos:

- a modelação a efectuar no final deve ser feita de modo a criar um contorno irregular uma vez que deste modo se torna mais discreto do que uma modelação geométrica rígida.

- a camada de coberto vegetal a introduzir deve ter cerca de 20 cm de modo a permitir a plantação de arbustos de maior porte.
- na envolvente da exploração, deverá ser mantida e se possível reforçada a cortina arbórea existente de modo a impedir que a exploração seja visível de fora para dentro funcionando ao mesmo tempo como barreira anti-ruído natural.
- conforme foi referido no Plano de Lavra e também neste projecto, deve ser mantida na fase do aterro a rega dos itinerários da pedreira bem como a utilização da água nas operações de britagem e selecção dos inertes de modo a evitar a propagação de poeiras para o exterior. Deverá ser mantido, uma vez que já se encontra em funcionamento, um dispositivo para a lavagem dos rodados dos camiões tendo em vista evitar o espalhamento de partículas sólidas para fora da zona da pedreira/aterro e seus anexos.

Penafiel, 30 de Novembro de 2004.