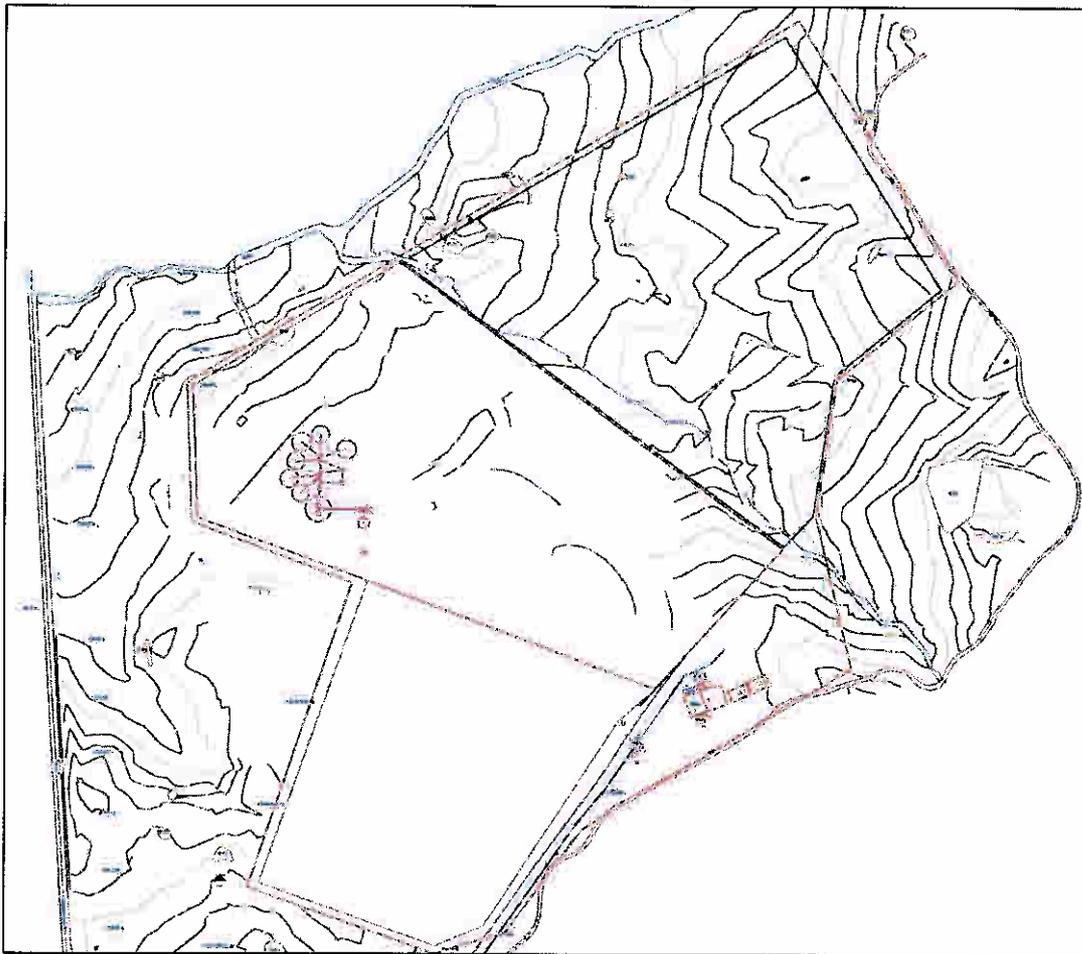


# **AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA HERDADE DE BENAFESSIM ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

## **VOLUME III – Relatórios Técnicos Tomo III.3 – Qualidade do Ambiente (Ruído, Ar, Água e Resíduos)**



NOVEMBRO 2005



**MOTA-ENGIL, S.A.**

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DA  
AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA HERDADE DE BENAFESSIM**

**ÍNDICE GERAL**

Vol. I – Resumo Não Técnico

Vol. II – Relatório Síntese

Vol. III – Relatórios Técnicos

Tomo III.1 – Definição e Descrição do Projecto. Metodologia do EIA

Tomo III.2 – Factores Físicos (Clima, Geologia, Solos, Hidrologia)

**Tomo III.3 – Qualidade do Ambiente (Ruído, Ar, Água, Resíduos)**

Tomo III.4 – Ecologia (Flora, Vegetação e Fauna)

Tomo III.5 – Paisagem

Tomo III.6 – Ordenamento do Território e Uso do Solo

Tomo III.7 – Factores Socioeconómicos

Tomo III.8 – Património Cultural

Vol. IV – Peças Desenhadas

Linda-a-Velha, Novembro de 2005



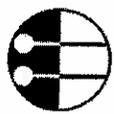
Paulo L. Ferreira (Coordenador)

**MOTA-ENGIL, S.A.**

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DA  
AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA HERDADE DE BENAFESSIM**

**ÍNDICE DE TEXTO**

1.	INTRODUÇÃO.....	7
2.	RUÍDO.....	7
2.1	Considerações gerais.....	7
2.2	Metodologia.....	8
2.3	Disposições legais.....	9
2.4	Ruído de funcionamento da Pedreira.....	11
2.5	Caracterização do ambiente afectado.....	13
2.5.1	Medições acústicas.....	13
2.5.2	Avaliação acústica.....	18
2.6	Evolução previsível do estado actual do ambiente afectado na ausência de Projecto.....	18
2.7	Análise dos impactes ambientais.....	19
2.7.1	Considerações gerais.....	19
2.7.2	Fase de instalação.....	20
2.7.3	Fase de exploração.....	22
2.8	Medidas de mitigação.....	22
3.	QUALIDADE DO AR.....	23
3.1	Metodologia.....	23
3.2	Disposições legais.....	24
3.3	Caracterização do ambiente afectado.....	26
3.3.1	Receptores sensíveis.....	26
3.3.2	Fontes poluentes.....	27
3.3.3	Meteorologia.....	29
3.3.4	Qualidade do ar.....	31



3.4	Evolução previsível do estado actual do ambiente afectado na ausência do Projecto .....	33
3.5	Análise dos impactes ambientais.....	34
3.5.1	Fase de instalação .....	34
3.5.2	Fase de exploração.....	34
3.5.3	Fase de desactivação.....	47
3.5.4	Impactes cumulativos .....	47
3.6	Medidas de mitigação.....	49
3.7	Monitorização .....	50
3.7.1	Objectivos .....	50
3.7.2	Parâmetros a monitorizar .....	51
3.7.3	Locais e frequência das amostragens ou registos, incluindo a análise do seu significado estatístico .....	52
3.7.4	Técnicas e métodos de análise ou registo de dados e equipamentos necessários.....	53
3.7.5	Relação entre os factores ambientais a monitorizar e parâmetros caracterizadores .....	54
3.7.6	Método de tratamento dos dados .....	54
3.7.7	Critérios de avaliação dos dados.....	55
3.7.8	Medidas de gestão ambiental a adoptar na sequência dos resultados do Programa de Monitorização .....	55
3.7.9	Periodicidade dos relatórios de monitorização, respectivas datas de entrega e critérios para a decisão sobre a revisão do Programa de Monitorização.....	55
3.8	Lacunas técnicas ou de conhecimento.....	56
4.	QUALIDADE DA ÁGUA.....	56
4.1	Metodologia.....	56
4.2	Disposições legais.....	57
4.3	Usos da água .....	58
4.4	Fontes de poluição .....	58
4.5	Caracterização da qualidade dos recursos hídricos.....	60
4.5.1	Águas superficiais .....	60
4.5.2	Águas subterrâneas .....	60
4.6	Evolução previsível do estado actual do ambiente afectado na ausência do Projecto .....	62
4.7	Análise dos impactes ambientais.....	63

4.7.1	Fase de instalação .....	63
4.7.2	Fase de exploração .....	64
4.7.3	Fase de desactivação.....	68
4.8	Identificação de riscos .....	68
4.9	Medidas de mitigação.....	68
4.10	Monitorização.....	70
4.10.1	Objectivos .....	70
4.10.2	Parâmetros a monitorizar.....	70
4.10.3	Locais e frequência das amostragens ou registos, incluindo a análise do seu significado estatístico .....	72
4.10.4	Técnicas e métodos de análise ou registo de dados e equipamentos necessários.....	73
4.10.5	Relação entre os factores ambientais a monitorizar e parâmetros caracterizadores da construção, do funcionamento ou da desactivação.....	75
4.10.6	Método de tratamento dos dados.....	76
4.10.7	Critérios de avaliação dos dados .....	76
4.10.8	Tipo de medidas de gestão ambiental a adoptar na sequência dos resultados dos programas de monitorização.....	76
4.10.9	Periodicidade dos relatórios de monitorização, respectivas datas de entrega e critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização .....	77
4.11	Lacunas técnicas ou de conhecimento .....	78
5.	RESÍDUOS.....	78
5.1	Metodologia.....	78
5.2	Enquadramento legal .....	80
5.3	Caracterização do ambiente afectado .....	81
5.4	Evolução previsível do estado actual do ambiente afectado na ausência do projecto.....	86
5.5	Análise dos impactes ambientais.....	87
5.5.1	Fase de instalação .....	87
5.5.2	Fase de exploração .....	90
5.5.3	Fase de desactivação.....	99
5.5.4	Impactes cumulativos .....	99
5.6	Identificação de riscos .....	100
5.7	Medidas de mitigação.....	101
5.8	Monitorização .....	103

5.9	Lacunas técnicas ou de conhecimento .....	103
5.10	Conclusões .....	103
6.	BIBLIOGRAFIA .....	104

### ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Valores da constante correctiva D .....	10
Quadro 2 - Níveis sonoros de ruído ambiente registados junto à casa de habitação mais próxima da área de intervenção .....	13
Quadro 3 - Níveis sonoros de ruído ambiente registados na proximidade de máquinas/operações .....	15
Quadro 4 - Valores de Tráfego Médio Diário Anual (TMDA) .....	29
Quadro 5 - Factores de emissão para as PM-10, PM-2,5 e PM-30 .....	38
Quadro 6 - Emissões anuais estimadas de PM-10, PM-2,5 e PM-30 .....	38
Quadro 7 - Emissões de poluentes resultantes da detonação de explosivos .....	40
Quadro 8 - Emissões de partículas em suspensão nas operações da instalação de britagem .....	41
Quadro 9 - Valores-limite de emissão para veículos equipados com motor diesel .....	44
Quadro 10 - Valores-limite de emissão de poluentes atmosféricos para máquinas móveis não rodoviárias .....	45
Quadro 11 - Factores de emissão (g/km) .....	46
Quadro 12 - Emissões diárias (kg/km) .....	46
Quadro 13 - Principais características da Estação de Amostragem 447/215 (Ferro da Aguilha) .....	61
Quadro 14 - Síntese dos dados de qualidade: estação de amostragem da Ferro da Aguilha .....	62
Quadro 15 - Resíduos gerados actualmente na Pedreira de Benafessim .....	83
Quadro 16 - Produção de resíduos industriais em 2001 e 2002 .....	84
Quadro 17 - Resíduos gerados na instalação das fases 2 e 3 da ampliação da Pedreira de Benafessim .....	88
Quadro 18 - Resíduos gerados na fase de exploração (fases 2 e 3) na Pedreira de Benafessim .....	91

### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Local de medição acústica próximo de uma casa de habitação localizada a cerca de 800 m da Pedreira, no Quadrante Sul.....	14
Figura 2 - Britador primário.....	16
Figura 3 - Carro de perfuração hidráulico.....	16
Figura 4 - Pá carregadora de rodas.....	17
Figura 5 - No topo do poço de exploração de inertes.....	17
Figura 6 - Isolinhas de concentração de dióxido de azoto (a) e dióxido de enxofre (b) para Portugal continental.....	32
Figura 7 - Diagrama de Efluentes.....	60

### ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 - Localização das captações de Abastecimento de Ferro de Agulha e Dados de Qualidade da Água da Estação de Amostragem 447/215 (Ferro da Agulha) Pertencente À Rede de Qualidade da Água Subterrânea.....	106
Anexo 2 - Mapa de Registo de Resíduos Industriais.....	109

## 1. INTRODUÇÃO

O presente tomo do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) da Ampliação da Pedreira Herdade de Benafessim, em Montemor-o-Novo, integra o Volume III – Relatórios Técnicos. O Tomo III.3 diz respeito à Qualidade do Ambiente, incidindo sobre as componentes Ruído (Secção 2.1), Qualidade do Ar (Secção 2.2), Qualidade da Água (Secção 2.3) e Resíduos (Secção 2.4).

O Estudo de Impacte Ambiental foi elaborado pela ECOSSISTEMA – Consultores em Engenharia Ambiental, Lda., sendo este tomo da responsabilidade de Dulce Churro, engenheira electrotécnica, J.L. Bento Coelho, engenheiro electrotécnico e de Leonor Pinto, engenheira do ambiente.

## 2. RUÍDO

### 2.1 Considerações gerais

A Pedreira denominada “Herdade de Benafessim”, situa-se na herdade de Benafessim, na freguesia de Nossa Senhora do Bispo, concelho de Montemor-o-Novo, distrito de Évora.

A área potencialmente afectada pelo projecto revela baixa densidade de ocupação humana. Em termos de actividades económicas predominam os sectores primário (do tipo florestal e agrícola).

Os receptores sensíveis existentes na área de influência do projecto correspondem, essencialmente, a casas de habitação, situadas no quadrante sul da envolvente. A casa de habitação mais próxima da Pedreira situa-se nas proximidades da Estrada Nacional n.º 114, a cerca de 800 metros de distância.

Tal como referido no Tomo III.1, o acesso à Pedreira efectua-se pela EN114 que, por sua vez, permite estabelecer a ligação rodoviária aos seguintes itinerários:

- A6, no Nó de Montemor-o-Novo, a cerca de 1000 m;

- EN 2 para norte e para sul em Montemor-o-Novo;
- EN 4 para poente e nascente em Montemor-o-Novo;
- EN 253-2 em direcção a Alcácer do Sal;

De uma forma geral, o ambiente sonoro da área de intervenção resulta de fenómenos naturais e do ruído emitido pelo tráfego rodoviário que circula na EN114 e na A6.

## 2.2 Metodologia

Tendo por base as características acústicas da área de intervenção, a sensibilidade ao ruído dos usos existentes e previstos na envolvente do projecto e a previsão dos níveis sonoros produzidos pelas actividades de instalação e exploração, pretende-se avaliar os impactes gerados pela ampliação da actual pedreira.

A **caracterização do ambiente sonoro** compreendeu os seguintes passos metodológicos:

- Levantamento dos receptores sensíveis e fontes de ruído presentes, com base em levantamentos de campo e análise de fotografia aérea;
- Realização de medições de ruído ambiente, durante o período diurno, em diversos locais situados na zona de influência da Pedreira, por forma a obter uma avaliação tão aproximada quanto possível dos níveis sonoros que actualmente se verificam em cada local;
- Caracterização e classificação do ambiente sonoro da área de intervenção e envolvente com base, respectivamente, nos resultados das medições acústicas e nas disposições da legislação nacional sobre ruído ambiente.

As medições foram efectuadas com sonómetros digitais integradores, de modelo aprovado pelo Instituto Português da Qualidade (Diário da República, III Série, de 28 de Outubro de 1993), munido de microfone *electret* de alta sensibilidade e filtros de análise estatística. O microfone foi equipado com um protector de vento para evitar sinais espúrios de baixa frequência devidos ao vento. Qualquer energia residual assume importância irrelevante na medida em que todas as medidas foram realizadas com malha de ponderação A.

Foi utilizado um tripé para garantir estabilidade ao sistema de medição. O equipamento foi convenientemente calibrado com um calibrador *pistonfone* antes do início das medições. A calibração foi confirmada no final de cada sessão de medidas, não se tendo verificado desvios das posições de calibração.

As medições acústicas foram efectuadas no período diurno, no mês de Março de 2002, de acordo com as disposições normativas em vigor.

Os procedimentos experimentais seguiram as recomendações descritas na normalização portuguesa aplicável, nomeadamente as constantes na NP-1730, "Acústica. Descrição e medição do ruído ambiente" de Outubro de 1996. Partes 1 e 2 .

Para caracterização do ruído ambiente na zona envolvente da pedreira em estudo foram registados os índices  $L_{Aeq}$  e  $L_{A50}$ , expressos em dB(A).

Foram tomados tempos de integração variáveis, de acordo com as características do ambiente acústico nos locais, de forma a garantir a estacionaridade temporal dos sinais sonoros.

A avaliação de impactes será efectuada utilizando como referencial a legislação em vigor. Nesta avaliação é considerada a evolução da situação na ausência da intervenção.

### **2.3 Disposições legais**

A situação de ruído ambiente em Portugal é, actualmente, enquadrada pelo Regime Legal sobre a Poluição Sonora (Regulamento Geral do Ruído), Anexo ao Decreto Lei n.º 292/2000, de 14 de Novembro. Este documento estabelece uma estrutura legal para a limitação de níveis de ruído ambiente, apresentando requisitos para alguns tipos de construções e instalações e critérios para definição de incomodidade devida ao ruído e respectiva protecção.

O seu artigo 8º, referente a "Actividades ruidosas permanentes", integrado no Capítulo III, "Actividades ruidosas em geral", estabelece no n.º 2 que a "*instalação e o exercício de actividades ruidosas de carácter permanente em zonas classificadas como mistas, ou na envolvente das zonas sensíveis ou mistas, ficam condicionadas ao respeito pelos limites fixados no n.º 3 do artigo 4º e pelo requisito acústico fixado no número seguinte*".

O n.º 3 daquele artigo estabelece que "A diferença entre o valor do nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A,  $L_{Aeq}$ , do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação e o valor do nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A,  $L_{Aeq}$ , do ruído ambiente a que se exclui aquele ruído ou ruídos particulares, designado por ruído residual, não poderá exceder 5 dB(A) no período diurno e 3 dB(A) no período nocturno, consideradas as correcções indicadas no Anexo I". Estas correcções dizem respeito tanto às características do sinal acústico (no caso de incluírem componentes tonais ou impulsivas) como ao tempo de ocorrência do ruído particular, no caso deste não ser contínuo.

O valor do nível sonoro contínuo ( $L_{Aeq}$ ) determinado durante a ocorrência do ruído perturbador é corrigido de acordo com as características impulsivas e/ou tonais do ruído particular, passando a designar-se por nível de avaliação ( $L_{Ar}$ ):

$$L_{Ar} = L_{Aeq} + K1 + K2$$

onde K1 é correcção tonal e K2 é correcção impulsiva.

No caso de se verificar que o sinal sonoro em avaliação revela características tonais ou exhibe características impulsivas, aqueles factores de correcção serão, cada um, de 3 dB. Caso contrário, serão de 0 dB.

Ainda de acordo com o Anexo I do Decreto-Lei n.º 292/2000, à diferença entre o ruído particular corrigido ( $L_{Ar}$ ) e o  $L_{Aeq}$  do ruído residual, estabelecido no n.º 3 do artigo 8º, deverá ser adicionado uma constante correctiva D, indicada no Quadro 1, definida em função da duração acumulada de ocorrência do ruído particular.

Quadro 1 - Valores da constante correctiva D

Duração acumulada de ocorrência do ruído particular, T	D (dB)	Diferencial permitido
$T \leq 1$ h	4	9
$1$ h < $T \leq 2$ h	3	8
$2$ h < $T \leq 4$ h	2	7
$4$ h < $T \leq 8$ h	1	6
$T > 8$ h	0	5

Este diferencial só é aplicável durante o período diurno ou para o período nocturno no caso de *“actividades com horário de funcionamento até às 24 h. Para aquelas que ultrapassem este horário”* não se aplicam as correcções de D iguais a 4 e a 3 *“mantendo-se  $D=2$  para qualquer  $T \leq 4$ ”*.

Conforme referido atrás, o n.º 2 do artigo 8º do Regime Legal sobre a Poluição Sonora estabelece ainda que, nas zonas ou na envolvente de zonas com a classificação de “mistas” ou “sensíveis”, o funcionamento daquelas actividades fica condicionado ao estabelecido no n.º 3 do Artigo 4º. Este artigo estabelece como limites, em zonas sensíveis, para o valor do índice  $L_{Aeq}$ , 55 dB(A) no período diurno e 45 dB(A) no período nocturno e, nas zonas mistas, 65 dB(A) no período diurno e 55 dB(A) no período nocturno.

O artigo 3º define que zonas sensíveis são áreas *“vocacionadas para usos habitacionais, existentes ou previstos, bem como para escolas, hospitais, espaços de recreio e lazer e outros equipamentos colectivos prioritariamente utilizados pelas populações como locais de recolhimento, existentes ou a instalar”*. Zonas mistas são *“as zonas existentes ou previstas cuja ocupação seja afectada a outras utilizações, para além das referidas na definição de zonas sensíveis, nomeadamente a comércio e serviços”*.

O n.º 2 do Artigo 4º estabelece que a *“classificação de zonas sensíveis e mistas (...) é da competência das câmaras municipais”*.

O conjunto destes aspectos constitui o quadro de critérios subjacentes à presente análise.

## **2.4 Ruído de funcionamento da Pedreira**

O projecto da ampliação da Pedreira desenvolver-se-á de sul para norte.

Os níveis sonoros gerados pelo funcionamento da pedreira, bem como os respectivos impactes negativos, dependem, em grande parte, do regime de funcionamento adoptado.

À semelhança do que se passa actualmente, a pedreira continuará a laborar das 7:00 às 18:30, aproximadamente. Assim, de acordo com os critérios legais em vigor, a constante correctiva (D) a aplicar à diferença entre o ruído particular corrigido ( $L_{Ar}$ ) e o  $L_{Aeq}$  do ruído residual é igual a zero. Tendo em conta o horário de laboração previsto, o ruído será gerado no período diurno.

O ruído gerado terá origem nos vários equipamentos e operações que se desenrolam durante o funcionamento da pedreira. O ambiente acústico da área de intervenção e respectiva envolvente é igualmente influenciado por fenómenos naturais e pelo tráfego rodoviário na EN114 e na A6.

Os vários equipamentos/operações (fontes sonoras) responsáveis pela emissão de ruído para o exterior da pedreira são:

**Equipamento móvel:**

- Carro de perfuração hidráulico – Utilizado para a perfuração e corte da pedra. Este tipo de equipamento não tem funcionamento contínuo.
- Pás carregadoras – Permite a selecção dos blocos de dimensão superior ao pretendido e coloca-os na proximidade do martelo para que sejam taqueados. Permite a carga dos camiões de transporte;
- Dumpers – Para o transporte de materiais para o britador;

**Equipamento fixo:**

- Britador primário - Unidade de transformação da pedra;
- Moinhos - Unidades de transformação da pedra;
- Crivos e tapetes transportadores.

O transporte de material extraído (britas e areias) é efectuado por veículos pesados, utilizando as vias rodoviárias principais existentes, nomeadamente a EN114 e a A6.

## 2.5 Caracterização do ambiente afectado

### 2.5.1 Medições acústicas

#### Registos na envolvente da Pedreira

Foram registados os níveis sonoros do ruído ambiente junto à casa de habitação localizada no quadrante sul a cerca de 800 m da Pedreira (ver Figura 1), a qual corresponde ao receptor sensível mais próximo. Os valores registados durante a medição para os vários parâmetros representativos do ruído apresentam-se no Quadro 2, no qual se indicam igualmente as fontes de ruído mais relevantes no contexto do ambiente sonoro local.

Quadro 2 - Níveis sonoros de ruído ambiente registados junto à casa de habitação mais próxima da área de intervenção

Local	Fontes de Ruído	<i>L</i> Aeq (dBA)	<i>L</i> A50 (dBA)
Casa de habitação	tráf. rodov. na EN. 114 tráf. rodov. na A6 naturais	53,7	52,8

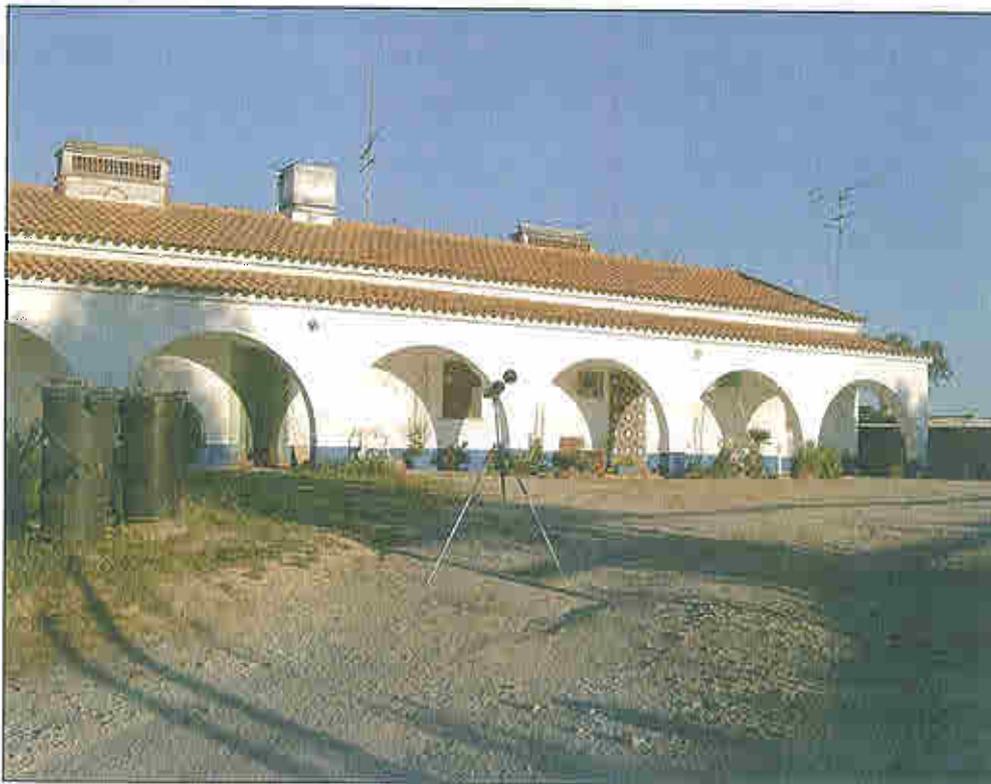
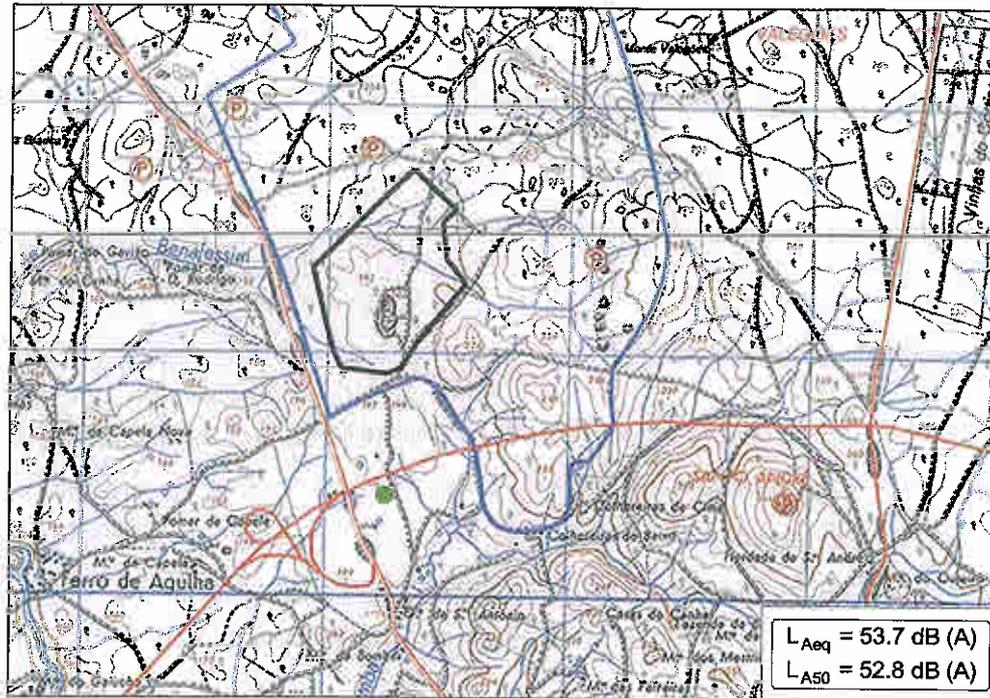


Figura 1 - Local de medição acústica próximo de uma casa de habitação localizada a cerca de 800 m da Pedreira, no Quadrante Sul

Registos na proximidade de máquinas/operações na Pedreira

Foram realizadas quatro medições de ruído emitido por máquinas/operações a operar na Pedreira, encontrando-se os valores dos parâmetros  $L_{Aeq}$  e  $L_{A50}$  registados na proximidade dessas máquinas/operações indicados no Quadro 3.

Quadro 3 - Níveis sonoros de ruído ambiente registados na proximidade de máquinas/operações

Medição	Máquina/Operação	Fontes de Ruído	Distância	$L_{Aeq}$ dB(A)
1	Britador Primário	Moinho Crivos Tapetes transportadores Pás carregadoras	20 metros	84,9
2	Carro de perfuração hidráulico	Martelo hidráulico	10 metros	82,3
3	Pá carregadora de rodas	Ruído de camiões Pá carregadora de rodas vozes	10 metros	74,5
4	No topo do poço de exploração de inertes	Martelo hidráulico dumpers	-	68,6

As Figuras 2 a 5 ilustram as máquinas/operações junto às quais foram efectuadas medições acústicas.



Figura 2 - Britador primário



Figura 3 - Carro de perfuração hidráulico

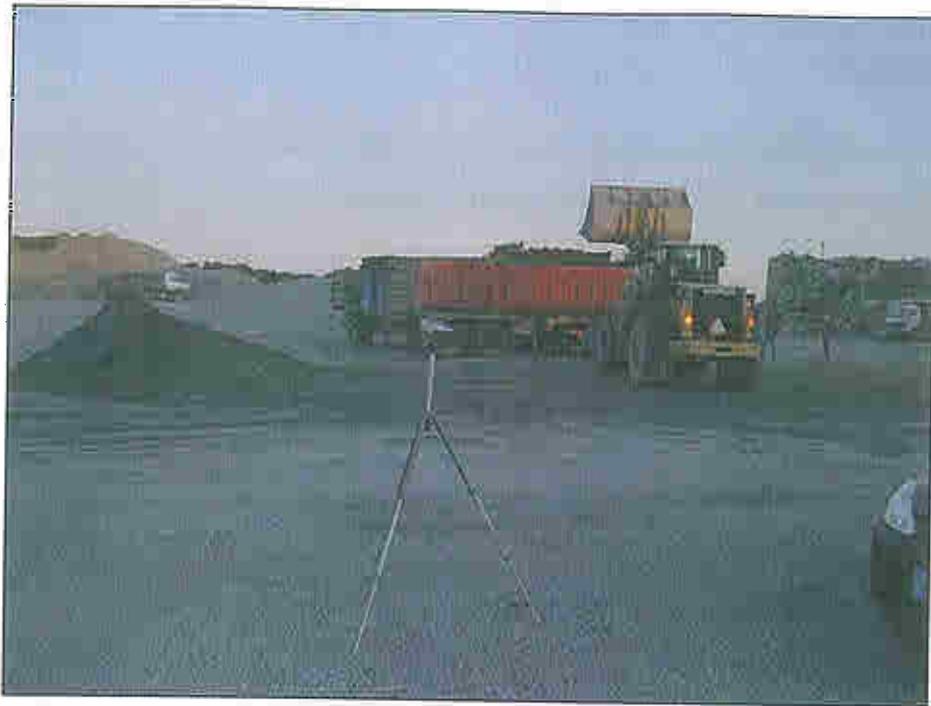


Figura 4 - Pá carregadora de rodas

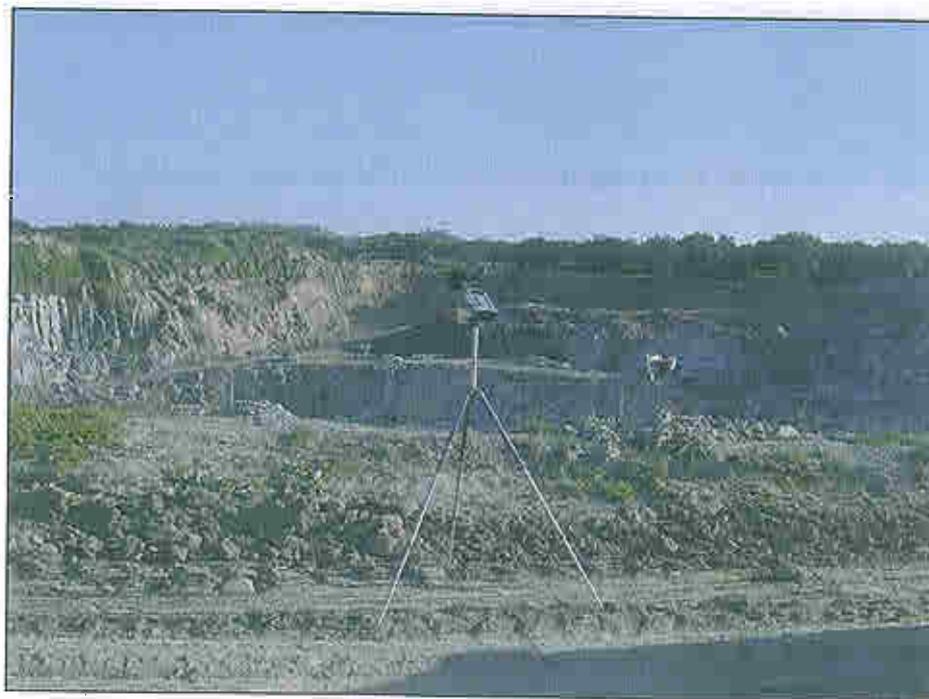


Figura 5 - No topo do poço de exploração de inertes

## **2.5.2 Avaliação acústica**

### Ruído ambiente

O local mais próximo da pedreira com utilização sensível ao ruído exhibe valores de  $L_{Aeq}$  da ordem de grandeza de 54 dB(A), no período diurno.

O ruído emitido pela circulação rodoviária na EN114 e na A6 é determinante para o ruído ambiente local.

Neste local não é audível o ruído emitido pela Pedreira Herdade de Benafessim.

Os valores dos níveis de ruído ambiente medidos encontram-se dentro dos intervalos estabelecidos para "zonas sensíveis".

### Máquinas/Operações

O britador, martelos hidráulicos e pás carregadoras de rodas emitem níveis sonoros médios a elevados. Contudo, tendo em conta o seu carácter descontínuo no tempo, a distância aos receptores sensíveis mais próximos da área de intervenção e a topografia do terreno, os níveis sonoros gerados têm uma influência pouco relevante nos receptores.

## **2.6 Evolução previsível do estado actual do ambiente afectado na ausência de Projecto**

Para além da caracterização do ambiente sonoro afectado pela ampliação da Pedreira Herdade de Benafessim, importa ainda prever a sua evolução considerando a não implementação do projecto.

A área de implantação da Pedreira apresenta características rurais e florestais, com reduzida densidade de ocupação, estando classificada no Plano Director Municipal (PDM) de Montemor-o-Novo como "Área de Vocação Agro-florestal" não sendo previsível um desenvolvimento particular, de ordem urbanística, turística ou industrial. Não se prevêem, deste modo, acréscimos notáveis no ruído ambiente, embora possa haver lugar a um aumento do tráfego rodoviário nas estradas existentes.

Assim, considerando este cenário de evolução, poder-se-á admitir que os valores registados actualmente se manterão sem alterações relevantes ao longo do período horizonte do projecto.

## **2.7 Análise dos impactes ambientais**

Os impactes resultantes da perturbação acústica produzida pelo projecto dependem dos seguintes factores:

- da topografia do terreno;
- da distância a que os receptores sensíveis se encontram;
- da potência das máquinas utilizadas na pedreira;
- do fluxo de veículos com acesso à Pedreira.

### **2.7.1 Considerações gerais**

A perturbação do ambiente sonoro será induzida pelo projecto em duas fases distintas:

- durante a instalação relativa à ampliação da pedreira, devido aos trabalhos de escavação, transportes de materiais e/ou equipamentos em veículos pesados;
- durante a exploração, devido ao funcionamento da pedreira.

Durante a fase de instalação, o ruído gerado por determinadas operações, tais como escavações, perfurações, utilização de explosivos e transporte de materiais e equipamentos em veículos pesados, apresentará níveis de ruído elevados, sendo, contudo, circunscritos no tempo. Inerente a esta fase, além da transmissão de ruído há ainda a considerar a transmissão de vibrações.

Na fase de exploração, a geração de ruído terá carácter permanente, embora este dependa do tipo de equipamento utilizado e do tipo de operações decorrentes do funcionamento da pedreira.

### 2.7.2 Fase de instalação

#### Previsões

As operações de instalação da pedreira são responsáveis pela produção de níveis de ruído variáveis, sendo elevados no caso das operações de escavação, perfuração e a utilização de explosivos, e menores em resultado da circulação de veículos pesados.

Apesar de serem responsáveis pela geração de níveis de ruído mais elevados, as operações de escavação, perfuração e a utilização de explosivos têm uma duração limitada no tempo e são localizadas no espaço. Pelo contrário, a circulação de veículos pesados irá afectar uma maior área, decorrendo durante toda a fase de instalação.

A dispersão da energia sonora, proveniente das operações, com a distância ocorre com geometria esférica. Os equipamentos ruidosos radiam ondas de som esféricas, sendo a energia sonora inversamente proporcional ao quadrado da distância. A este efeito de atenuação têm de ser adicionados os efeitos de outros mecanismos de atenuação sonora.

A atenuação dos níveis sonoros com a distância não é apenas dependente da lei de dispersão das ondas sonoras. Tomando como referência o nível sonoro medido ou previsto a uma distância  $x_0$  determinada, o nível sonoro a uma distância  $x$  qualquer vem dado por:

$$L(x) = L(x_0) + D(\Theta) - A$$

em que o factor direccional  $D(\Theta)$  representa a directividade da fonte sonora e o factor de atenuação  $A$  vem dado por

$$A = A_{disp} + A_{absor} + A_{terr} + A_{vent} + A_{outr}$$

O termo  $A_{disp}$  representa a atenuação de energia imposta pela dispersão de energia na frente de onda. Para a onda esférica,  $A_{disp} = 20 \log(x/x_0)$ .

O termo  $A_{absor}$  representa a atenuação de energia devida a mecanismos de perdas na atmosfera (absorção molecular, transformações e condução de calor). O termo  $A_{terr}$  pode englobar efeitos variados relativos ao tipo e geometria do terreno. O termo  $A_{vent}$  engloba o efeito de ventos dominantes eventualmente existentes. Outros efeitos podem ser incluídos

no termo Aoutr, como sejam os resultantes de variações de temperatura ou de turbulência atmosférica.

Tomando como exemplo a diminuição dos níveis sonoros produzidos por máquinas escavadoras e de transporte de terras com o aumento da distância aos receptores, verifica-se que a cerca de 30 metros de distância os níveis sonoros  $L_{Aeq}$  situam-se no intervalo de 72 dB(A) a 75 dB(A).

A 100 metros de distância, estes valores decrescem para um intervalo de 62 a 65 dB(A). Este intervalo não excederá os 55 dB(A) a partir dos 200 m de distância das operações e a cerca de 400 metros de distância os níveis expectáveis não excederão os 49 dB(A). Para distâncias de 800 m, os níveis expectáveis serão da ordem de grandeza de 43 dB(A). Estes valores referem-se a propagação em espaço livre (em linha de vista).

#### Análise de impactes

As previsões mostram que o ruído gerado durante a fase de instalação poderá afectar significativamente zonas situadas numa vizinhança da ordem dos 200 m, e que sejam sensíveis ao ruído, essencialmente por terem utilização de habitação.

Considerando que os receptores sensíveis mais próximos da pedreira se situam a distâncias iguais e/ou superiores a 800 m, não é previsível que estes sofram uma afectação relevante. Observa-se, ainda, que estes locais não se encontram em linha de vista com a pedreira, podendo considerar-se um factor de atenuação sonora da ordem dos 3 a 5 dB.

Pelo exposto, conclui-se que as operações de instalação induzirão impactes negativos pouco significativos no ambiente sonoro local.

Em relação ao transporte de materiais e equipamentos, em camiões, o acesso à pedreira deverá processar-se através da EN114 e pela A6. Esta movimentação poderá causar alguma perturbação ocasional nas casas de habitação localizadas junto à EN114, não gerando, contudo, impactes significativos.

### **2.7.3 Fase de exploração**

As fontes sonoras responsáveis pelo ruído emitido para o exterior da área de intervenção da pedreira são:

- Britador;
- Martelo hidráulico;
- Pá carregadora de rodas.

Os registos acústicos efectuados localmente permitem prever para o período diurno e para distâncias iguais e/ou superiores a 800 m um valor de  $L_{Aeq}$  inferior a 53 dB(A). Observa-se ainda que os receptores sensíveis se encontram em linha de vista com a pedreira, podendo considerar-se um factor de atenuação sonora cumulativo com valor mínimo de 3 a 5 dB. Deste modo, poder-se-á prever junto das ocupações humanas mais próximas valores de  $L_{Aeq}$  inferiores a 50 dB(A).

Pelo exposto, os níveis sonoros previstos são inferiores a 55 dB(A) na vigência do período diurno. Ou seja, situam-se dentro dos intervalos admissíveis para zonas com eventual classificação de zonas "sensíveis".

### **2.8 Medidas de mitigação**

Os níveis sonoros mais relevantes gerados pela ampliação da Pedreira de Benafessim estarão relacionados com o funcionamento das máquinas e equipamentos afectos tanto à fase de instalação como à de exploração, sendo os potenciais impactes passíveis de eficiente mitigação desde que sejam adoptadas as medidas adequadas. Assim, apontam-se como medidas de mitigação:

- A blindagem das áreas onde são gerados os níveis sonoros mais relevantes;
- A adequada manutenção de todas máquinas e equipamentos envolvidos nos trabalhos, por forma a evitar o aumento dos níveis de potência sonora em relação ao que está indicado nas fichas técnicas;

- A limitação da velocidade de circulação de veículos e máquinas.

### **3. QUALIDADE DO AR**

#### **3.1 Metodologia**

Na primeira parte da presente secção procede-se à caracterização da qualidade do ar, a qual permitirá estabelecer uma base de referência para a avaliação dos impactes na qualidade do ar decorrentes da ampliação da Pedreira Herdade de Benafessim, em Montemor-o-Novo, tendo como principais vectores:

- identificação dos receptores sensíveis, através da análise de fotografia aérea, de cartografia e da realização de trabalho de campo;
- levantamento das fontes poluentes atmosféricas determinantes para a área de estudo;
- caracterização dos parâmetros meteorológicos que condicionam a capacidade de dispersão dos poluentes e a circulação atmosférica geral, nomeadamente, a precipitação, a velocidade e direcção do vento;
- caracterização da qualidade do ar da área de estudo e envolvente com base em valores característicos e nas disposições da legislação nacional sobre qualidade do ar ambiente.

A evolução da situação actual na ausência do Projecto é analisada sob duas perspectivas: a evolução prevista do uso do solo na área de estudo e envolvente imediata, e a afectação da qualidade do ar devido à actividade de exploração e desactivação da actual Pedreira de Benafessim.

Os impactes na qualidade do ar das fases de instalação, exploração e desactivação da Ampliação da Pedreira de Benafessim em Montemor-o-Novo, foram avaliados tendo como referencial a informação e experiência obtida em projectos similares, a existência de receptores e usos sensíveis e com base na estimativa das emissões de partículas resultantes das actividades de exploração da Pedreira de Benafessim.

A avaliação dos impactes cumulativos distingue-se da avaliação dos impactes de um projecto extractivo, na medida em que o objecto de análise deixa de ser o projecto que implica potenciais impactes nos recursos, para ser o recurso no qual os potenciais impactes do projecto se farão sentir, num contexto em que outros impactes, de outros projectos e outras pressões e acções já se exerceram, estão a exercer-se ou poderão, previsivelmente, vir a exercer-se sobre esse mesmo recurso.

No contexto do presente EIA, a identificação e avaliação de impactes cumulativos seguiu os seguintes passos metodológicos:

- i. identificação dos recursos significativamente afectados pelo Projecto;
- ii. avaliação do estado actual do recurso, concretizada, no presente caso, na caracterização do ambiente afectado dos respectivos descritores;
- iii. definição dos limites espaciais e temporais pertinentes para a análise do significado do impacte sobre os recursos;
- iv. identificação de outros projectos ou acções, passados, presentes ou razoavelmente previsíveis no futuro, que afectaram, afectam ou podem vir a afectar, com significado, os recursos identificados;
- v. análise das interacções entre os impactes do projecto em estudo e os impactes dos restantes projectos ou acções identificados e determinação da importância relativa na afectação dos recursos.

No ponto 2.2.2 faz-se uma breve referência à legislação aplicável, enquanto que no ponto 2.2.5 procede-se à avaliação de impactes nas fases de instalação, exploração e desactivação da ampliação da Pedreira Herdade de Benafessim. Por último, no ponto 2.2.8 são recomendadas medidas de mitigação dos impactes na qualidade do ar.

### **3.2 Disposições legais**

O Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril, estabelece o regime de prevenção de poluentes na atmosfera, fixando os principais princípios, objectivos e instrumentos, de protecção do ar, bem como as medidas, procedimentos e obrigações dos operadores das instalações

abrangidas, com vista a evitar ou reduzir a níveis aceitáveis a poluição atmosférica originada nestas instalações.

O Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho, o qual efectua a transposição da Directiva Comunitária n.º 96/62/CE relativa à avaliação e gestão da qualidade do ar, veio instituir o novo quadro legal em matéria de gestão da qualidade do ar.

As novas linhas de orientação da política de gestão da qualidade do ar compreendem:

- "A definição e estabelecimento dos objectivos para a qualidade do ar ambiente no território nacional, a fim de evitar, prevenir ou limitar os efeitos nocivos sobre a saúde humana e sobre o ambiente na sua globalidade;
- A avaliação, com base em métodos e critérios comuns, da qualidade do ar ambiente em todo o território nacional;
- A obtenção de informação adequada sobre a qualidade do ar ambiente e sua disponibilização ao público, nomeadamente, através de limiares de alerta;
- A preservação da qualidade do ar ambiente, sempre que esta seja compatível com o ambiente sustentável, e melhorá-la nos outros casos".

O Decreto-Lei n.º 78/2004 e o Decreto-Lei n.º 276/99 passam a constituir o enquadramento legislativo da política de gestão do ar em Portugal, na dupla vertente, respectivamente, da prevenção e controlo das emissões de poluentes atmosféricos e da avaliação e gestão da qualidade do ar.

A Directiva 1999/30/CE do Conselho, de 22 de Abril, aplicada a partir de Julho de 2001, estabelece valores-limite e, quando apropriado, limiares de alerta para as concentrações de dióxido de enxofre, dióxido de azoto e óxidos de azoto, partículas em suspensão e chumbo no ar ambiente.

Por sua vez, a Directiva 2000/69/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Novembro de 2000 estabelece os valores-limite para o benzeno e o monóxido de carbono no ar ambiente.

O Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, veio transpor para o ordenamento jurídico interno a Directiva n.º 1999/30/CE, do Conselho, de 22 de Abril, relativa a valores limite para o dióxido de enxofre, dióxido de azoto e óxidos de azoto, partículas em suspensão e

chumbo no ar ambiente, e a Directiva n.º 2000/69/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Novembro, relativa a valores limite para o benzeno e monóxido de carbono no ar ambiente. Estão previstas margens de tolerância até 2005 e 2010, conforme os poluentes e o período de medição considerado, para o cumprimento dos valores limite impostos, mantendo-se em vigor, para esses poluentes os valores limite e os métodos de referência de amostragem e análise constantes da Portaria n.º 286/93, de 12 de Março.

O Decreto-Lei n.º 162/90, de 22 de Maio, o qual altera o Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nas Minas e Pedreiras, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 18/85, de 15 de Janeiro, fixa, no seu artigo 147º, as concentrações máximas admissíveis em poeiras respiráveis no ar dos locais de trabalho de acordo com o seu teor em sílica, nos seguintes valores:

- teor em sílica inferior a 6% - 5 mg/m<sup>3</sup>;
- teor em sílica entre 6 e 25% - 2 mg/m<sup>3</sup>;
- teor em sílica superior a 25% - 1 mg/m<sup>3</sup>;

Quando se verifique a ocorrência repetida de empoeiramento com concentrações superiores às anteriormente referidas as partículas em suspensão no ar devem ser monitorizadas com uma frequência não inferior a três meses, podendo a Direcção-Geral de Geologia e Minas exigir condições especiais de trabalho, ventilação e protecção individual.

### **3.3 Caracterização do ambiente afectado**

#### **3.3.1 Receptores sensíveis**

A envolvente imediata à actual área de exploração da Pedreira de Benafessim caracteriza-se por uma ocupação do solo essencialmente florestal, composta por montado de sobre e azinho.

Na envolvente imediata à ampliação da exploração da Pedreira de Benafessim não existem receptores sensíveis. Os conjuntos habitacionais mais próximos situam-se a cerca de 1000 m, a SE, no lugar denominado Coelheiras de Baixo e a cerca de 900 m a oeste, no lugar denominado Pomar de D. Rodrigo. A povoação de Ferro da Agulha, aglomerado

populacional com cerca de 300 habitantes situa-se a 1500 m a SW. O aglomerado populacional de maior dimensão é Montemor-o-Novo, sede de concelho, e localiza-se aproximadamente a 3 000 m a sul.

### **3.3.2 Fontes poluentes**

A identificação das fontes poluentes implica necessariamente dois níveis de análise, o supra-local e o local, com diferentes significâncias.

Na caracterização ao nível supra-local recorreu-se aos inventários de emissões de poluentes atmosféricos calculados anualmente pelo Instituto do Ambiente, utilizando a metodologia CORINAIR, estabelecida na União Europeia.

O primeiro inventário nacional de emissões de poluentes atmosféricos foi publicado em 1990, com as estimativas das emissões relativas ao ano de 1985, a que se seguiu o de 1990, publicado em 1994.

Ambos os inventários foram elaborados de acordo com a metodologia CORINAIR, proposta e desenvolvida inicialmente pelo CITEPA (Centre Interprofessionel Technique D'Études de la Pollution Atmosphérique) para a realização de inventários nacionais coerentes e comparáveis entre os diversos países europeus. A metodologia foi posteriormente revista e desenvolvida para fazer face aos compromissos assumidos no plano internacional, designadamente os decorrentes da Convenção relativa ao Transporte Transfronteiras a Longa Distância de Poluição Atmosférica e da Convenção Quadro sobre Alterações Climáticas.

O inventário de emissões de poluentes atmosféricos, relativo ao ano de 1990, foi sujeito a actualização. Os dados mais recentes publicados não se encontram desagregados ao nível da NUT III, o que não permite uma análise mais pormenorizada.

Segundo o estudo da evolução das emissões dos poluentes atmosféricos (dióxido de enxofre, SO<sub>2</sub>; óxidos de azoto, NO<sub>x</sub>; compostos orgânicos voláteis não metânicos, COVNM; metano, CH<sub>4</sub>; monóxido de carbono, CO; dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>; amoníaco, NH<sub>3</sub> e protóxido de azoto, N<sub>2</sub>O), entre 1990 e 1996, cerca de 60% das emissões de monóxido de carbono a nível nacional, têm origem nos transportes rodoviários, sendo crescente o

aumento ao longo dos últimos anos. Não são, contudo, de desprezar os contributos dos fogos (com variação interanual considerável) e da combustão não industrial.

Seguem-se os óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>), em que a importância crescente do contributo dos transportes rodoviários representa 50% das emissões totais, seguida da combustão na produção e transformação de energia.

No que se refere aos compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM), o maior contributo para as emissões nacionais corresponde às emissões biogénicas, correspondendo a cerca de 50% das emissões totais. Segue-se o sector dos transportes rodoviários, cujo contributo tem crescido nos últimos anos, seguido do uso de solventes e processos de produção industrial.

As emissões de óxido nítrico (N<sub>2</sub>O) e amónia (NH<sub>3</sub>) resultam essencialmente da actividade agrícola, cujo contributo para o total das emissões nacionais é da ordem dos 50% e 80%, respectivamente. Para estas emissões contribuem ainda o tratamento de resíduos e os processos de produção industrial.

O tratamento de resíduos constitui um dos principais contribuintes para as emissões totais de metano (CH<sub>4</sub>), correspondendo a cerca de 60% das emissões totais nacionais, seguindo-se o sector agrícola, com cerca de 30%.

Relativamente às emissões de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), constata-se que o peso da combustão é superior a 80%, dos quais cerca de 60% são atribuídos à produção de energia.

Ao nível local, refiram-se como principais fontes de poluição atmosférica, na envolvente à área de ampliação da exploração da Pedreira de Benafessim, a actual exploração da Pedreira de Benafessim, responsável pela emissão de partículas em suspensão para a atmosfera e o tráfego rodoviário, circulante na EN114, adjacente à extrema poente e a Auto-Estrada A6, a cerca de 500 m a sul, responsável pela emissão de monóxido de carbono, óxidos de azoto, metais pesados e partículas em suspensão.

Do Quadro 4 constam os resultados de contagens de tráfego efectuadas pela então designada Junta Autónoma de Estradas (JAE), entre 1990 e 1996, nas principais vias de tráfego e pela BRISA na A6. A sua análise permite inferir serem as densidades de tráfego médio diário anual (TMDA) moderadas (inferiores a 10.000 veículos).

Quadro 4 - Valores de Tráfego Médio Diário Anual (TMDA)

	<b>EN114</b> Posto 664 (km 142,970)	<b>A6</b> (Montemor (O) – Montemor (E))
1990	1350	-
1992	2608	-
1996	2128	-
2000	-	7645
2001	-	8032

Fonte: (JAE, 1997; BRISA, 2002)

No Estudo de Impacte Ambiental do Sublanço da A6, entre Montemor-o-Novo e Évora foram realizadas simulações das concentrações de monóxido de carbono, principal poluente indicador do tráfego rodoviário, a diversas distâncias ao eixo da via. A distâncias superiores a 300 m ao eixo da via, as concentrações eram inferiores a  $334 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (0,3 ppm) e consideravelmente inferiores às normativas legais, mesmo quando referenciadas ao tráfego previsto para o ano de horizonte de Projecto.

Segundo o Estudo de Impacte Ambiental da ampliação da Pedreira Herdade de Benafessim realizado em Maio de 1995 pela IMPACTO 2000 as estimativas das emissões de poeiras da actual configuração da Pedreira de Benafessim apontavam para valores da ordem dos 8,8 g/s, em termos de emissão potencial global média para um período de 24 horas, representando as emissões resultantes da laboração da instalação de britagem cerca de 67% do total das potenciais emissões de poeiras.

### 3.3.3 Meteorologia

Pretende-se neste sub-capítulo, independentemente da caracterização do clima da região, distinguir e analisar aqueles parâmetros meteorológicos cujo papel é mais determinante nos fenómenos de transporte e dispersão de poluentes na atmosfera, nomeadamente nas partículas em suspensão. Esses parâmetros são sobretudo a velocidade e direcção do vento e o regime de precipitação.

O regime de ventos, porque dele depende o transporte dos poluentes atmosféricos e nomeadamente o transporte a curta distância das partículas em suspensão. A precipitação porque, para além de induzir o abatimento das emissões fugitivas de partículas em suspensão, promove a deposição da generalidade dos poluentes atmosféricos.

No Tomo III.2 apresentam-se uma apreciação geral e as respectivas tabelas de frequências de ocorrência de direcção de vento e velocidades médias na estação climatológica de Évora/Mitra e no posto udomérico de Montemor-o-Novo.

A área onde se insere a Pedreira de Benafessim caracteriza-se por um clima temperado húmido, em que a temperatura do mês mais frio é inferior a 18°C, mas superior a -3°C, enquanto o mês mais quente apresenta valores superiores a 10°C. A estação seca ocorre no Verão, em que a precipitação do mês mais seco do semestre quente é inferior a 1/3 do mês mais chuvoso do semestre frio e inferior a 40 mm. O Verão é quente, sendo a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C.

Segundo os dados da estação climatológica Évora/Mitra, considerada representativa das condições climatológicas da área de estudo, no período mais favorável para a dispersão das emissões de partículas, o regime de ventos caracteriza-se pela nítida predominância do quadrante nordeste, sendo moderada (entre 8 e 13%) a ocorrência de calmas (ventos com velocidade inferior a 1 km/h). No que se refere a ventos de grande intensidade, ocorrem ventos com velocidades superiores a 35 km/h, em 3 dias por ano, e superiores a 55 km/h em apenas 1 dia por ano.

No semestre seco (Abril a Setembro) são mais frequentes os ventos do quadrante noroeste. Nos meses de Verão, quando as condições de emissão e dispersão de poluentes são mais críticas para a actividade extractiva, a percentagem de calmas é inferior à média anual (8,3%), variando entre 4 e 7%. A frequência de ventos de grande intensidade é de cerca de 1 dia para ventos com velocidade superior a 35 km/h e praticamente nula para ventos com velocidade superior a 55 km/h.

No que se refere à precipitação, factor determinante para o abatimento de poeiras, no posto udométrico de Montemor-o-Novo, o número de dias no ano com precipitação superior ou igual a 10,0 mm é igual a 25, sendo de 5 dias em todo o semestre seco.



Estes dois factores propiciam condições muito favoráveis à formação de plumas fugidias de partículas em suspensão durante uma fracção considerável do ano, com tendência para o rumo noroeste.

### **3.3.4 Qualidade do ar**

A vigilância da qualidade do ar em Portugal é assegurada através de 76 estações de medição das redes nacional, locais e privadas, em complemento e extensão da Rede Nacional de Qualidade do Ar iniciada em 1986, com 21 estações nacionais (MA, 1999).

Na área de estudo não existem estações de monitorização da qualidade do ar pertencentes à rede nacional.

A extrapolação das estações de monitorização da Rede de Medição da Qualidade do Ar do Alentejo Litoral não se afigura adequada, quer devido aos objectivos quer aos diferentes contextos, no que se refere às variáveis que condicionam a dispersão e o tipo de poluentes atmosféricos presentes (regime geral dos ventos, estabilidade atmosférica e ocupação do solo), em que as estações se inserem, não constituindo informação objectiva relativa à concentração dos principais poluentes atmosféricos na área de estudo.

Para o efeito recorreu-se aos resultados da campanha de medição das concentrações de dióxido de azoto ( $\text{NO}_2$ ) e dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ), com base no uso de tubos de difusão, desenvolvida a nível nacional, no âmbito do protocolo de colaboração entre o Instituto do Ambiente (ex - Direcção Geral do Ambiente) e a Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (IA / FCT-UNL, 2002).

Foram realizadas duas campanhas num período de duas semanas cada. A 1ª campanha decorreu em dois períodos consecutivos, entre 17 e 31 de Julho de 2000, a 2ª campanha decorreu entre 7 e 21 de Maio de 2001. Com estas campanhas foi possível, através de interpolação dos pontos de amostragem, obter uma imagem.

O princípio do método utilizado para a amostragem do dióxido de enxofre e do dióxido de azoto, tubos de difusão, assenta no facto destes poluentes atmosféricos serem quimiadsorvidos pela trietanolamina como iões ( $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  e  $\text{NO}_2^-$ , respectivamente). As concentrações dos iões sulfito e sulfato são depois medidas por cromatografia iónica,

enquanto o ião nitrato é analisado pela mesma técnica ou por espectrofotometria, na banda do espectro visível.

O princípio da difusão molecular não se adapta a matéria particulada, pelo que os poluentes chumbo, partículas sedimentáveis,  $PM_{10}$  e  $PM_{2,5}$ , não foram analisados nesta campanha, não obstante tratarem-se dos parâmetros mais críticos para a determinação do actual estado da qualidade do ar na área de estudo. Na Figura 6 apresentam-se, as isolinhas de concentração de dióxido de enxofre e de dióxido de azoto obtidos para Portugal continental.

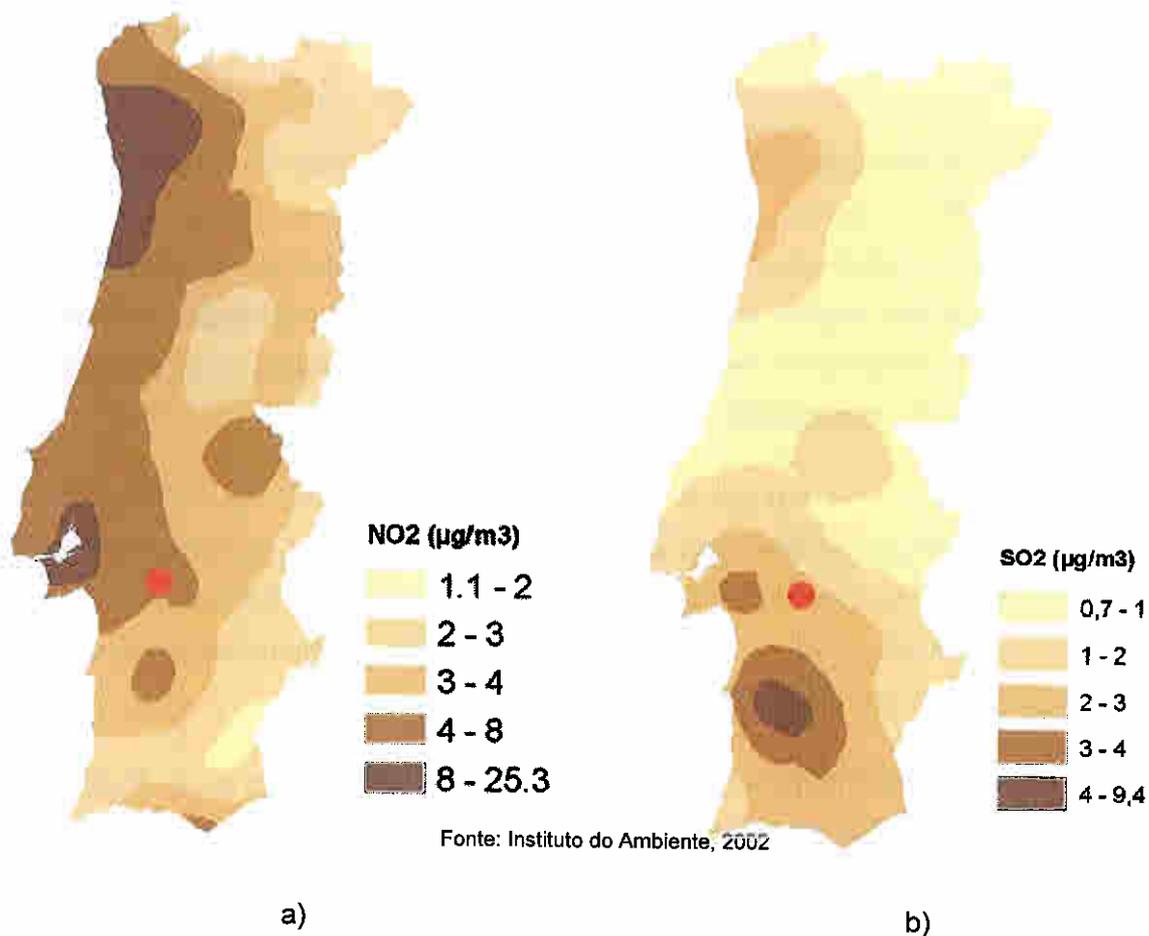


Figura 6 - Isolinhas de concentração de dióxido de azoto (a) e dióxido de enxofre (b) para Portugal continental

Como é possível constatar, para a área de estudo obtiveram-se concentrações compreendidas entre os 2 e 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para o dióxido de enxofre e entre os 4 e 8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para o dióxido de azoto.

A comparação das concentrações obtidas durante a campanha (concentrações médias obtidas durante um período de exposição de 7 dias) com os valores-limite da legislação não se afigura adequada, uma vez que os valores estabelecidos nas normativas legais referem-se a concentrações obtidas para diferentes períodos de amostragem com diferentes probabilidades de ocorrência, obtidas através de outros métodos de medição.

De acordo com referências bibliográficas na matéria (MA, 1999; WHO, 1987), em áreas rurais as concentrações médias anuais de partículas em suspensão no ar são inferiores a 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Na área envolvente à exploração da Pedreira de Benafessim as concentrações de fundo de partículas em suspensão deverão ser muito superiores prevendo-se no entanto que sejam consideravelmente inferiores às normativas legais.

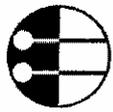
### **3.4 Evolução previsível do estado actual do ambiente afectado na ausência do Projecto**

A evolução da qualidade do ar na ausência do Projecto não deverá apresentar alterações significativas às actualmente existentes considerando uma produção média anual de cerca de 500.000 ton/ano e a inalteração dos actuais processos produtivos.

A regulamentação dos instrumentos de ordenamento do território em vigor, nomeadamente, o Plano Director Municipal de Montemor-o-Novo, não prevê a expansão do perímetro urbano de Montemor-o-Novo nem a expansão da Zona Industrial da Adua para a envolvente imediata da Pedreira de Benafessim.

O tráfego rodoviário, circulante na EN114, adjacente à extrema poente da Herdade de Benafessim e na Auto-Estrada A6, que a atravessa, a cerca de 500 m a sul do actual limite da exploração, responsável pela emissão de monóxido de carbono, óxidos de azoto, metais pesados e partículas em suspensão, aumentará progressivamente.

São no entanto expectáveis concentrações inferiores às normativas legais, mesmo quando referenciadas ao tráfego previsto para o ano de horizonte de Projecto. Por outro lado, a contínua actualização do parque automóvel em matéria de melhores tecnologias disponíveis, com redução dos factores de emissão e a desactivação da actual exploração da



Pedreira de Benafessim no cenário da ausência do Projecto permitem inferir sobre a preservação, com alguma melhoria, dos actuais níveis de qualidade do ar na área de estudo.

## **3.5 Análise dos impactes ambientais**

### **3.5.1 Fase de instalação**

Durante a instalação das fases 2 e 3 as principais acções indutores de impactes na qualidade do ar são:

- operação e circulação de veículos e máquinas nas áreas de instalação e vias de acesso, em particular, em vias não pavimentadas;
- exposição de solo mobilizado e descoberto de vegetação à erosão eólica;
- emissões de gases de combustão de máquinas e viaturas no local de trabalho e nas vias de acesso.

Todas estas acções têm continuidade na fase de exploração pelo que a análise detalhada dos impactes por elas induzidos é realizada no respectivo subcapítulo (2.2.5.2).

### **3.5.2 Fase de exploração**

Os impactes na qualidade do ar decorrentes da ampliação da exploração da Pedreira de Benafessim encontram-se sobretudo associados à fase de exploração e resultam do seguinte conjunto de acções:

- exposição de solo mobilizado e descoberto de vegetação à erosão eólica;
- exposição das escombrelas de inertes à erosão eólica;
- perfuração para colocação de explosivos e utilização de explosivos no desmonte;
- taqueio mecânico executado com martelo demolidor;

- carga dos veículos de transporte;
- deslocação dos veículos e máquinas nas áreas de trabalho e vias não pavimentadas;
- descarga do material nas tremonhas de descarga;
- procedimentos de crivagem;
- britagem primária e secundária;
- armazenagem de produtos no parque de inertes;
- emissões de gases de combustão de máquinas e viaturas no local de trabalho e nas vias de acesso.

Os processos de manuseamento da pedra e sua posterior transformação através da britagem traduzem-se em acções meramente físicas, com as consequentes emissões de partículas totais em suspensão. Apenas o tráfego de veículos pesados associado ao transporte de pedra gera emissões gasosas de monóxido de carbono (CO), óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>) e de enxofre (SO<sub>2</sub>), hidrocarbonetos e fumos negros.

Dada a natureza seca do material, quantidades significativas de poeiras podem ser colocadas em suspensão na atmosfera, sob a forma de emissões de tipo fugitivo, quer nos processos de perfuração, detonação de explosivos, taqueio mecânico, remoção e transporte, quer nos de transformação da pedra. Para além destas fontes, a presença de vias não pavimentadas e a acção do vento sobre as escombrelas de inertes e parques de armazenagem de produtos contribuem significativamente para o total de emissões de matéria particulada gerada numa pedreira.

O cálculo e determinação de emissões atmosféricas do tipo particulado, geradas em explorações de inertes reveste-se de um elevado grau de incerteza motivado pelo carácter difuso e disperso das emissões (tipo fugitivo) e o grande número de variáveis que afectam a grandeza da emissão.

As emissões de poluentes foram quantificadas recorrendo a expressões numéricas (factores de emissão) construídos quer por desenvolvimentos teóricos, quer por observações empíricas, disponíveis na literatura, e que pretendem simplificar a realidade, já que as

emissões variam consideravelmente em função da natureza específica das diferentes unidades extractivas e da envolvente geográfica de cada local.

#### Reemissão de partículas em suspensão por erosão eólica

A exposição à acção do vento, de grandes superfícies de solo que, devido à mobilização do mesmo, à fraca coesão entre as suas partículas, à baixa humidade e à inexistência de uma cobertura vegetal são susceptíveis de remoção por erosão eólica.

A ocorrência destes fenómenos depende das características do solo (granulometria, teor de humidade, grau de exposição ao vento), das características erosivas do vento (velocidade, turbulência, predominância) e restringe-se aos períodos do ano em que ocorre uma menor pluviosidade e uma temperatura do ar mais elevada, em que, consequentemente, o solo se encontra mais seco e menos coeso.

#### Emissões fugitivas de partículas totais em suspensão resultantes do movimento de máquinas e veículos em vias não pavimentadas

Com maior significado são as emissões de partículas resultantes da operação e circulação de veículos e máquinas nas frentes de lavra e vias de acesso não pavimentadas.

A força de atrito dos rodados na superfície da via não pavimentada é responsável pela pulverização do material que através da turbulência induzida pela deslocação do veículo elevam as partículas para a atmosfera. As partículas reemitidas são as componentes mais finas do solo, sobretudo classificadas na fracção silto-argilosa (partículas com diâmetro inferior a 75 µm).

As emissões de partículas totais em suspensão (PTS) correlacionam-se positivamente com os seguintes factores: área mobilizada, fracção de partículas com diâmetro inferior a 75 µm, tráfego, velocidade de deslocação, peso e número de eixos do veículo e negativamente com o teor de humidade no solo.

Tendo em consideração que a matéria particulada considerada como eventualmente inalável possui um diâmetro aerodinâmico inferior a 10 µm (PM-10), o conhecimento das fracções mais finas assume maior relevância em termos de saúde pública.

Na estimativa das fracções particuladas mais finas recorreu-se a expressões empíricas desenvolvidas pela United States Environmental Protection Agency (USEPA) para o cálculo do factor de emissão específico para cada fracção, em condições naturais de mitigação (USEPA, 2001).

O factor de emissão (g/km.veículo) para as emissões de partículas resultantes da circulação de veículos em áreas não pavimentadas e para condições naturais de mitigação é dado pela seguinte expressão:

$$FE_{(PM-10;PM-2,5;PM-30)} = \frac{k(s/12)^a (V/30)^d}{(H/0,5)^c} [(365 - p)/365] \times 281,9$$

em que k, a, c e d são constantes empíricas e:

s = fracção siltosa do material superficial da via (%);

H = Teor de humidade em condições naturais (%);

p = número de dias com precipitação  $r \geq 0,1$  mm.

V = Velocidade média do veículo (km/h)

No cálculo do factor de emissão admitiu-se um teor de humidade em condições naturais de 8,5%, uma velocidade média de 20 km/h e um conteúdo médio de fracção siltosa de 10%, nos acessos e instalação de britagem e de 8,3% nas vias de acesso à frente de lavra na depressão da escavação. O número de dias com precipitação superior a 0,1 mm ( $r \geq 0,1$  mm) foi retirado das normais climatológicas (1950-80) do posto udométrico de Montemor-o-Novo.

No Quadro 5 apresentam-se os factores de emissão para as PM-10; PM-2,5 e PM-30. As PM-30 são usualmente conotadas com as partículas em suspensão (PS) que, por sua vez, substituem, em matéria de factores de emissão, as PTS.

Quadro 5 - Factores de emissão para as PM-10, PM-2,5 e PM-30

Vias não pavimentadas	Factor de Emissão (g/km.veículo)		
	PM-2,5	PM-10	PM-30
vias de acesso ao parque de materiais e instalação de britagem	22	146	301
vias de acesso à frente de lavra	19	126	250

Admitindo-se um tráfego de pesados da ordem dos 10-12 veículos/hora em direcção ao parque de materiais, instalação de britagem e em direcção à frente de lavra, obtêm-se os seguintes valores para as emissões de partículas (Quadro 6).

Quadro 6 - Emissões anuais estimadas de PM-10, PM-2,5 e PM-30

Emissões diárias (kg/km)	PM-2,5	PM-10	PM-30
vias de acesso ao parque de materiais e instalação de britagem	2,1	14,0	28,8
vias de acesso à frente de lavra	1,8	12,1	24,0

### Emissões resultantes da perfuração e uso de explosivos

Os furos para colocação de explosivos serão realizados com equipamentos de perfuração hidráulicos com sistemas de limpeza pneumática e captação das poeiras em sacos, através de um conjunto de aspiração e ciclone, pelo que não será expectável a ocorrência de emissões significativas de poeiras, em condições de eficiente funcionamento do equipamento.

As emissões resultantes do uso de explosivos variam consoante o tipo de explosivos utilizado. Os explosivos são substâncias químicas capazes de entrarem em combustão rapidamente daí resultando numa explosão ou detonação. Na sua composição entram sobretudo as seguintes matérias:

- sais oxidantes (nitratos de sódio, amónio ou cálcio);

- combustíveis (fuel, gasóleo ou alumínio);
- sensibilizadores (nitratos de aminas orgânicas, percloratos ou alumínio);
- gelificadores.

O monóxido de carbono é o poluente produzido em maior quantidade na detonação de explosivos, seguido das partículas, as quais são praticamente impossíveis de distinguir das grandes quantidades de partículas geradas pela fracturação das rochas e movimentação dos terrenos.

Como em qualquer reacção de combustão a insuficiência em oxigénio favorece a formação de monóxido de carbono, de compostos orgânicos inqueimados e em quantidades residuais óxidos de azoto. Um excesso em oxigénio favorece a formação de óxidos de azoto em detrimento do monóxido de carbono e de compostos orgânicos inqueimados.

Para as misturas de nitrato de amónio e gasóleo (ANFO), as mais comuns, teores em mais de 5,5% de gasóleo provocam a insuficiência em oxigénio.

Deste modo, a variação para mais ou para menos da quantidade de gasóleo tem um efeito pernicioso sobre a qualidade dos gases produzidos na explosão havendo excesso de produção de  $\text{NO}_2$  quando se reduz o gasóleo e de  $\text{CO}$  quando se excede a percentagem indicada. Ambos os gases são tóxicos devendo portanto procurar-se o equilíbrio com a utilização de uma percentagem de gasóleo entre os 5,5 e os 6% (percentagem teórica - 5,7%) (Daniel, 2000).

A procura deste equilíbrio permite o controlo e redução dos gases emitidos na explosão.

No Quadro 7 apresenta-se uma estimativa das emissões resultantes da detonação de explosivos segundo os factores de emissão utilizados pela United States Environmental Protection Agency (USEPA, Report AP-42), classificados quanto à sua precisão como D (numa escala de valoração entre A e E), considerando a utilização de ANFO, com uma percentagem de gasóleo entre 5,8 e 8%, uma carga total por furo de 47,2 kg, 12 furos por detonação e 3 detonações diárias.

Quadro 7 - Emissões de poluentes resultantes da detonação de explosivos

Explosivo	Emissões (kg/dia)		
	CO	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
ANFO	57,8	13,6	1,7

#### Emissões geradas na operação da instalação de britagem

Conforme referido anteriormente os processos de manuseamento da pedra e sua posterior transformação através da britagem traduzem-se em acções meramente físicas, com emissões de partículas totais em suspensão, de granulometria compreendida entre valores inferiores a 2,5  $\mu$  e 3 mm, nas máquinas de fragmentação (britagem primária, moinhos secundário e terciário), nos procedimentos de crivagem e nas telas de transporte.

As emissões das instalações de britagem podem ser influenciadas por um leque vasto de factores que vão desde o tipo de pedra, à distribuição e tamanho da pedra alimentada, ao conteúdo em humidade, à curva de alimentação, ao tipo de moinhos e britadores, à razão da redução de tamanho e ao conteúdo em finos.

No Quadro 8 apresenta-se uma estimativa das emissões resultantes das principais operações de processamento de pedra em instalações de britagem, segundo os factores de emissão utilizados pela United States Environmental Protection Agency (USEPA, Report AP-42), classificados quanto à sua precisão como C, D e E (numa escala de valoração entre A e E), admitindo uma produção anual média de 500.000 ton/ano e um conteúdo de humidade entre 1,5 a 4% nas operações com abatimento de poeiras.

Quadro 8 - Emissões de partículas em suspensão nas operações da instalação de britagem

Operação	Emissões (kg/ano)	
	PTS	PM <sub>10</sub>
Britagem primária	175	-
Moinho secundário	175	-
Moinho terciário	9 000	600
Moinho terciário (com abatimento de poeiras)	395	145
Crivagem	75 000	18 000
Crivagem (com abatimento de poeiras)	900	550
Telas de transporte	6 500	360
Telas de transporte (com abatimento de poeiras)	34,5	12

Conforme é possível constatar pela análise do Quadro 8 o abatimento de poeiras por via húmida nas diferentes operações permitirá assegurar eficiências superiores a 90% na mitigação das emissões de partículas.

#### Avaliação do impacte das emissões fugitivas de partículas

Em suspensão no ar, as partículas tendem a ser transportadas por fenómenos advectivos e dispersivos da atmosfera. O seu percurso, a distância de trajecto e o local da deposição dependem do seu tamanho, densidade e conseqüentemente velocidade de sedimentação, da topografia das zonas envolventes, do regime de ventos e de precipitação da zona geográfica.

Para ventos com velocidades médias de 16 km/h, as partículas com diâmetro superior a 100 µm tendem a depositar-se a distâncias compreendidas entre 6 a 9 m do limite da estrada ou de outras fontes fugitivas. As partículas com diâmetro entre 30 a 100 µm, depositam-se a umas dezenas de metros, dependendo a distância da turbulência da atmosfera. As partículas com 10 µm e inferiores, podem ser mantidas suspensas pelos fenómenos turbulentos da atmosfera e alcançar distâncias consideráveis.

As consequências ambientais das partículas em suspensão variam com a sua dimensão. As partículas com maior granulometria causam inconvenientes pela deposição na vegetação, culturas agrícolas, construções e em bens. As partículas mais finas não são fixadas nas vias aéreas superiores do homem e dos outros animais, pelo que podem penetrar e ser retidas nos alvéolos pulmonares.

A granulometria da matéria particulada produzida pela deslocação dos veículos e máquinas é maioritariamente superior à fracção considerada como eventualmente inalável (diâmetro aerodinâmico inferior a 10  $\mu\text{m}$ ), pelo que não suscita eventuais cuidados em termos de saúde pública. No entanto traduzem-se em impactes negativos de ordem ecológica, através da deposição sobre as culturas com a consequente redução na produtividade, de ordem estética e económica.

Segundo os dados da estação climatológica Évora/Mitra, nos meses de Verão, quando as condições de emissão e dispersão de poluentes são mais críticas para a actividade extractiva, a percentagem de calmas é inferior à média anual (8,3%), variando entre 4 e 7%. No que se refere a ventos de grandes intensidades, ocorrem ventos com velocidades superiores a 36 km/h, em 3 dias por ano, e superiores a 55 km/h em apenas 1 dia por ano.

Relativamente à precipitação, segundo os registos das normais climatológicas do posto udométrico de Montemor-o-Novo, o número de dias no ano, com precipitação superior ou igual a 10,0 mm é de 5 dias em todo o semestre seco.

Estes dois factores propiciam condições muito favoráveis à formação de plumas fugidias de partículas em suspensão durante o semestre seco, com tendência para o rumo noroeste.

Conforme referido no ponto 2.2.3.1 os receptores sensíveis situam-se a distância superiores a 900 m a sul da Pedreira, considerando o cenário crítico em que o transporte de poeiras se realiza predominantemente do quadrante norte e o facto da ampliação da exploração existente realizar-se para norte, ou seja no sentido de um maior afastamento, os impactes nos receptores sensíveis serão pouco significativos.

Em síntese, estas emissões causarão impactes negativos, pouco significativos, desde que adoptadas as correctas medidas de gestão para o abatimento de poeiras, temporários, ainda que com diferimento temporal e espacial, sendo passíveis de considerável mitigação desde que adoptadas as medidas de mitigação preconizadas.

### Emissões gasosas dos veículos envolvidos nos trabalhos e no transporte dos produtos

As emissões dos veículos envolvidos nos trabalhos – camiões, escavadoras, dumpers etc. – serão características do tráfego rodoviário pesado, nomeadamente, monóxido de carbono (CO), óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>), hidrocarbonetos e fumos negros.

O dióxido de azoto é a espécie de NO<sub>x</sub> com maior importância em termos de protecção da saúde humana. É um gás irritante que, consoante a concentração no ar e duração da exposição, pode provocar lesões reversíveis ou irreversíveis nos brônquios e alvéolos pulmonares.

Por sua vez, o SO<sub>2</sub> é um gás irritante para as mucosas dos olhos e órgãos respiratórios, podendo ter efeitos agudos e crónicos na saúde humana, reportados predominantemente ao aparelho respiratório. A influência tóxica é agravada quando se faz sentir a presença simultânea destes poluentes e de partículas em suspensão (efeito sinérgico).

Os fumos são um tipo específico de partículas atmosféricas que têm origem na combustão incompleta de materiais orgânicos, sendo constituídos por uma mistura de partículas finas de carbono e de hidrocarbonetos adsorvidos, com diâmetros compreendidos entre 0,3-100 µm, no caso de viaturas com motor a diesel. Nos motores a gasolina, a combustão dá-se numa mistura mais homogénea, sendo praticamente desprezável a emissão de fumos.

Relativamente aos efeitos das partículas em suspensão há a considerar separadamente aquelas emitidas na combustão das resultantes da fricção/abrasão dos diferentes órgãos mecânicos. Estas últimas, de dimensões superiores a 7 µm, não parecem representar um problema importante para a saúde. No primeiro caso, e sobretudo no que respeita aos veículos diesel, as consequências na saúde são previsíveis, já que a dimensão respirável das partículas emitidas (0,2 a 0,3 µm) permite uma inalação e retenção profundas ao nível pulmonar. Estudos epidemiológicos têm vindo a associar o aparecimento de doenças crónicas, nomeadamente, asma, bronquite e efizema pulmonar com os teores e dimensão de partículas em suspensão no ar.

A caracterização das emissões resultantes dos veículos pesados e máquinas equipados com motores de combustão interna (diesel), depende de diversos factores externos, nomeadamente, estado, características técnicas, rendimento das máquinas e quantidade de equipamento em operação, sendo difícil a sua quantificação.

Como aproximação efectuou-se uma estimativa das emissões gasosas resultantes do tráfego de veículos pesados induzido pela exploração da ampliação da Pedreira de Benafessim com base em factores de emissão e considerando como destino final preferencial para a recepção da pedra, a estação ferroviária da Torre da Gadanha.

Como valores de referência apresentam-se os valores-limite de emissão de veículos equipados com motor diesel (Quadro 9) e os valores-limite de emissão de poluentes atmosféricos para máquinas móveis não rodoviárias (Quadro 10).

No Quadro 9 constam os valores-limite das emissões de monóxido de carbono, hidrocarbonetos não queimados e óxidos de azoto dos motores diesel utilizados nos veículos a motor estabelecidos no Decreto-Lei n.º 13/2002, de 26 de Janeiro, o qual efectua a transposição da Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho n.º 1999/96/CE de 13 de Dezembro, que por sua vez altera a Directiva 88/77/CEE do Conselho.

Quadro 9 - Valores-limite de emissão para veículos equipados com motor diesel

Valores Padrão	Data de Implementação	Valores-limite de emissão (g/kwh)			
		Monóxido de Carbono (CO)	Hidrocarbonetos (HC)	Óxidos de Azoto (NOx)	Partículas em Suspensão (PS)
EURO II	1996.10	4,0	1,1	7,0	0,25
	1998.10	4,0	1,1	7,0	0,15
EURO III	1999.10(*)	1,5	0,25	2,0	0,02
	2000.10	2,1	0,66	5,0	0,10 e 0,13 <sup>(+)</sup>
Euro IV	2005.10	1,5	0,46	3,5	0,02
	2008.10	1,5	0,46	2,0	0,02

(\*) Valores-limite de emissão facultativos aplicáveis aos veículos definidos como "veículos ecológicos avançados (VEA)".

(+) para motores diesel pequenos de cilindrada unitária inferior a 0,7 dm<sup>3</sup> e regime à potência nominal superior a 3000 min<sup>-1</sup>.

No Quadro 10 constam os valores-limite de emissão de poluentes atmosféricos para máquinas não rodoviárias segundo o disposto no Decreto-Lei n.º 423/99, de 25 de Outubro, o qual efectua a transposição da Directiva 97/68/CE, de 16 de Dezembro de 1997 do Parlamento Europeu e do Conselho.

Quadro 10 - Valores-limite de emissão de poluentes atmosféricos para máquinas móveis não rodoviárias

Potência Útil (P) (kW)	Monóxido de Carbono (CO) (g/kWh)	Hidrocarbonetos (HC) (g/kWh)	Óxidos de Azoto (NOx) (g/kWh)	Partículas (PT) (g/kWh)
$18 \leq P \leq 37$	5,5	1,5	8,0	0,80
$37 \leq P \leq 75$	6,5	1,3	9,2	0,54
$75 \leq P \leq 130$	5,0	1,3	9,2	0,70
$130 \leq P \leq 560$	3,5	1,0	6,0	0,20

As máquinas cujos motores estão abrangidos por estes valores-limites de emissão são, entre outros: aparelhos de perfuração industriais; compressores; equipamentos de construção incluindo carregadores de rodas; bulldozers; carregadoras de lagartas; escavadoras hidráulicas; equipamentos de construção e manutenção de estradas (motoniveladoras, cilindros, pavimentadoras para betuminosos).

Os valores de tráfego de pesados induzido pela ampliação da exploração da Pedreira de Benafessim estarão dependentes do rendimento das operações e da procura dos produtos comercializados. A manterem-se os actuais níveis de produção são expectáveis 10 a 12 veículos/hora entre a frente de escavação e a instalação de britagem e entre o parque de armazenagem de produtos e o exterior.

Face à ausência de informação relativa às emissões atmosféricas do parque automóvel português, actualmente existente, consideraram-se os factores de emissão referidos no European Emission Guidebook para uma velocidade até 60 km/h.

Os factores de emissão utilizados, referem-se ao período de conformidade legal, posterior à implementação da Directiva 91/441/CE, relativa à aproximação das legislações dos Estados-Membros respeitantes às medidas a tomar contra a poluição do ar pelas emissões provenientes dos veículos a motor e traduzem-se através das seguintes relações, dependentes da velocidade (Quadro 11).

Os receptores sensíveis afectados pelo tráfego exterior induzido pela exploração da pedreira dependerão do percurso e destino final dos veículos pesados.

Quadro 11 - Factores de emissão (g/km)

Poluentes	Factores de emissão
CO	$1,4497 - 0,03385 V + 0,00021 V^2$
NOx	$1,4335 - 0,026 V + 0,0001785 V^2$
PT	$91,106 - 1,308 V + 0,00871 V^2$

Fonte: (EMEP/CORINAIR, 2002)

Os inertes resultantes da exploração da ampliação da pedreira terão como principal aplicação, as obras públicas de construção civil da região, nomeadamente, a reconstituição de pavimentos rodoviários, renovação e construção de novas ferrovias e plano de rega do Alentejo, sendo a fracção relativa a novas ferrovias a mais importante.

A recepção do balastro para a rede ferroviária far-se-á através da estação da Torre da Gadanha, à qual se acede pela ligação EN114 - EN 253, com passagem pelo interior da cidade de Montemor-o-Novo.

No Quadro 12 apresenta-se uma previsão para as emissões diárias admitindo um tráfego de 12 veículos/hora e uma distância de percurso preferencial de 12,5 km bem como a estimativa das emissões diárias por quilómetro percorrido, o que permite estabelecer uma ordem de grandeza unitária e aplicável a outros trajectos, sem detrimento para a análise efectuada.

Quadro 12 - Emissões diárias (kg/km)

Poluentes	Velocidade (km/h)	Emissão diária (kg/km)	Emissão diária (*) (kg)
CO	30	0.06	0.75
	60	0.02	0.2
NOx	30	0.8	10.2
	60	2.9	37.4
PM	30	5.7	71.6
	60	4.2	52.7

(\*) Estimativa com base num percurso preferencial (Pedreira-Torre da Gadanha) de 12,5 km

À escala local os impactes indirectos repercutir-se-ão nos receptores localizados ao longo das EENN 114 e 253 e no interior da cidade de Montemor-o-Novo.

Admitindo os pressupostos anteriormente referidos, as emissões resultantes do tráfego rodoviário gerado na exploração da ampliação da Pedreira de Benafessim serão reduzidas à escala local e inexpressivas à escala regional não devendo diferir dos níveis actualmente emitidos.

As deslocações dos veículos pesados estender-se-ão durante todo o período de vida útil da pedreira e induzirão impactes negativos, indirectos, de magnitude reduzida, quer à escala local como regional, temporários, apesar de diferidos no tempo e reversíveis.

### **3.5.3 Fase de desactivação**

Na fase de desactivação as emissões de partículas em suspensão estarão associadas ao desmantelamento da instalação de britagem e restantes equipamentos e sobretudo às actividades de recuperação paisagística, nomeadamente, com o enchimento das depressões da escavação e a movimentação de terras de cobertura e preenchimento com terra vegetal, sendo a sua quantificação de difícil exequibilidade prevendo-se no entanto que estas emissões possuam uma ordem de grandeza relevante. Considera-se no entanto, que os impactes negativos na qualidade do ar resultantes desta fase, por possuírem magnitude reduzida nos receptores sensíveis e por serem temporários e indirectos serão pouco significativos.

### **3.5.4 Impactes cumulativos**

O recurso afectado cumulativamente pelas acções do Projecto, e por outras acções/pressões ou projectos, que já se fizeram sentir, estão a decorrer ou que se farão sentir é o ar.

A escala temporal da afectação do recurso qualidade do ar decorre desde 1994, ano em que a actual exploração da Pedreira de Benafessim foi licenciada.

A escala espacial dependerá das condições de dispersão de poluentes e da fracção granulométrica dominante. Conforme foi referido anteriormente, para ventos com

velocidades médias de 16 km/h, as partículas com diâmetro superior a 100  $\mu\text{m}$  tendem a depositar-se a distâncias compreendidas entre 6 a 9 m das vias não pavimentadas ou de outras fontes fugitivas. As partículas com diâmetro entre 30 a 100  $\mu\text{m}$ , depositam-se a umas dezenas de metros, dependendo a distância da turbulência da atmosfera. As partículas com 10  $\mu\text{m}$  e inferiores, podem ser mantidas suspensas pelos fenómenos turbulentos da atmosfera e alcançar distâncias consideráveis.

A avaliação do estado da qualidade do ar, na área de estudo, efectuada no sub-capítulo 2.2.3, permitiu inferir acerca da boa qualidade do ar na região.

As outras acções/pressões ou projectos que se farão sentir, que já se fizeram sentir, ou estão a decorrer são a actividade extractiva existente, o potencial de exploração dos recursos geológicos na região e as vias rodoviárias existentes e por construir.

Ao nível da rede rodoviária, não se prevê a existência a médio prazo de novas infra-estruturas rodoviárias. As emissões resultantes do tráfego rodoviário, circulante nas EENN114 e 253, e na Auto-Estrada A6, são cumulativas com as emissões geradas pelo tráfego rodoviário induzido pela exploração da ampliação da Pedreira de Benafessim. São no entanto, expectáveis concentrações inferiores às normativas legais, nos receptores sensíveis existentes ao longo destes corredores rodoviários, mesmo quando referenciadas ao ano de horizonte de Projecto, com tendência para uma diminuição devido à contínua actualização do parque automóvel, com redução dos factores de emissão.

No que se refere à actividade extractiva, no concelho de Montemor-o-Novo a exploração dos recursos minerais não metálicos constitui uma das principais áreas de desenvolvimento industrial devido à qualidade dos seus granitos e à importância das jazidas de quartzo e feldspato. Existem, actualmente, 9 pedreiras com licença de actividade e uma concessão mineira em Pedras Pintas. Na freguesia de Nossa Senhora do Bispo, a Pedreira de Benafessim é a única exploração em actividade, não se dispondo de informação sobre futuras pretensões para o licenciamento de outras actividades na freguesia.

Face ao exposto consideram-se os impactes cumulativos, negativos, de magnitude reduzida a moderada, consoante o desenrolar da actividade extractiva no concelho, certos, permanentes, a longo prazo e reversíveis.

### **3.6 Medidas de mitigação**

As emissões mais importantes geradas na ampliação da Pedreira de Benafessim estarão relacionadas com as operações da instalação de britagem, passíveis de eficiente mitigação desde que adoptadas as correctas medidas de gestão.

- humedificação do material nos pontos com maiores emissões. Este sistema permitirá eficiências no abatimento de poeiras superiores a 90%. Através da aspersão de água, a que será adicionado um tensoactivo, com dupla acção; por um lado, assegurar uma mais baixa taxa de evaporação de água e, por outro, aglomerar o material fino, de modo a melhorar a eficiência da pulverização sobre a brita, nos locais mais relevantes, nomeadamente britadores e as zonas de transferência;
- blindagem das áreas de maior emissão de poeiras. A edificação de estruturas de cobertura nos pontos susceptíveis à emissão de partículas poderá permitir ainda uma maior eficiência da medida anteriormente preconizada. Os locais de instalação destas estruturas poderão ser os britadores, telas de transferência e pontos de queda de material. A correcta manutenção deste sistema, nomeadamente no que se refere à remoção das poeiras retidas no interior é fundamental para a sua optimização;
- humedificação periódica através de sistemas de rega semi-automática das vias não pavimentadas e parques de inertes;
- sistema de lavagem dos camiões de transporte do material britado no sentido de minimizar as emissões de poeiras pelos veículos de transporte para o exterior; poderá ser instalado um sistema em que se inclua a lavagem dos rodados e a humedificação do material a transportar;
- em caso de níveis de elevado empoeiramento, redução ao mínimo viável da frequência de disparos;
- limpeza periódica das telas transportadoras;
- limitação da velocidade de circulação de veículos e máquinas;



- utilização de equipamento dotado de sistemas supressores de pó e gases por via húmida ou seca;
- revegetação de áreas já exploradas e do aterro de inertes, minimizando as emissões fugitivas devido à erosão eólica;
- adequada manutenção de todos os sistemas de despoejamento envolvidos, incluindo os específicos dos equipamento de perfuração;
- assegurar uma eficiente resposta a eventuais anomalias operativas que gerem emissões significativas de poeiras para a atmosfera.

## **3.7 Monitorização**

### **3.7.1 Objectivos**

Os objectivos fundamentais da monitorização da qualidade do ar na envolvente à área de ampliação da exploração da Pedreira de Benafessim são os seguintes:

- i. avaliar, à posteriori, o impacte da exploração da ampliação da Pedreira de Benafessim na qualidade do ar;
- ii. verificar o cumprimento da legislação nacional sobre a qualidade do ar, na envolvente à área de ampliação da Pedreira de Benafessim e que se relacionem directamente com a respectiva exploração;
- iii. verificar a necessidade de adoptar novas medidas de mitigação dos impactes verificados;
- iv. contribuir para a melhoria dos procedimentos de gestão ambiental da MOTA-ENGIL;
- v. fornecer elementos para a elaboração de EIA de projectos extractivos.

A avaliação da qualidade do ar numa determinada região é um processo complexo e que deve ser planeado tendo em atenção um conjunto alargado de variáveis que condicionam a representatividade dos resultados a alcançar e as características particulares dos impactes da poluição atmosférica sobre a saúde humana e sobre os ecossistemas, com

consequências que podem ser determinadas desde a verificação de variações episódicas e agudas, em períodos muito curtos de tempo, até à ocorrência de concentrações relativamente baixas, mas persistentes ao longo do tempo.

De facto, para além das próprias características das fontes poluentes que determinam a degradação da qualidade do ar numa região, o regime de vento, nomeadamente a sua direcção e intensidade médias, a presença de fluxos turbulentos ou de obstáculos à circulação das massas de ar, o relevo, a existência ou não de precipitação, a temperatura e a humidade relativa do ar afectam, de forma diferenciada, o processo de transporte dos poluentes e em particular das partículas.

### **3.7.2 Parâmetros a monitorizar**

A legislação nacional sobre qualidade do ar identifica um conjunto alargado de poluentes, aos quais atribui parâmetros de qualidade mínimos, através da definição de valores-limite, definidos estatisticamente em função de amostragens baseadas em períodos que vão desde a média horária até à média anual.

Face aos objectivos definidos para este Programa de Monitorização considerou-se como poluentes mais representativos da actividade extractiva, a serem objecto de monitorização: as emissões de partículas totais em suspensão (PTS) e as partículas de diâmetro equivalente inferior a 10  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ).

De acordo com o disposto na Directiva 1999/30/CE do Conselho, de 22 de Abril de 1999, desde 1 de Janeiro de 2005, as PTS e as  $\text{PM}_{10}$  devem ser avaliadas separadamente. Tendo em consideração que a matéria particulada considerada como eventualmente inalável possui um diâmetro aerodinâmico inferior a 10  $\mu\text{m}$ , o conhecimento das fracções mais finas assume maior relevância em termos de saúde pública.

Para além da medição das emissões de PTS e de  $\text{PM}_{10}$ , considera-se fundamental a medição, no local da amostragem, da direcção e velocidade do vento.

### **3.7.3 Locais e frequência das amostragens ou registos, incluindo a análise do seu significado estatístico**

Os critérios a utilizar na selecção dos locais de amostragem devem ter em consideração os objectivos definidos previamente para o Programa de Monitorização da Qualidade do Ar. Entre outros deverão ser tidos em conta os seguintes aspectos:

- os pontos de amostragem deverão, se possível, estar localizados de modo a evitar medir microambientes de muito pequena dimensão, na sua proximidade imediata;
- o fluxo de ar em torno da tomada de ar não deve ser restringido por eventuais obstruções que possam afectar o seu escoamento na proximidade do dispositivo de amostragem (normalmente a alguns metros de distância de árvores e edifícios e equipamentos);
- representativos de locais similares não situados na sua proximidade imediata;
- presença de relevo estável e tanto quanto possível plano, na envolvente imediata, bem como inexistência de obstáculos à dispersão atmosférica;
- presença dos receptores sensíveis mais próximos;
- condições meteorológicas locais, nomeadamente ventos dominantes;
- inexistência de outras fontes de poluição na proximidade, mesmo que de pequena ou média dimensão, que pudessem mascarar os resultados a obter;
- representatividade face ao evoluir das frentes de lavra;

Como locais potenciais destacam-se:

- ponto fixo situado no conjunto habitacional, a 900 m a poente, pertencente ao lugar de Pomar de D. Rodrigo;
- ponto móvel, a cerca de 500 m, na direcção do rumo de ventos dominantes (noroeste) que será sucessivamente deslocado ao longo do limite da área sujeita a ampliação, acompanhando a progressão da lavra para norte.

Os procedimentos de selecção dos locais devem ser devidamente documentados na fase de classificação com identificação através de coordenadas e utilizando meios fotográficos e cartográficos.

No que diz respeito à frequência das campanhas de amostragem, deverá ser efectuada uma campanha de amostragem por ano, nos meses mais secos, Junho a Agosto, devendo ficar a frequência estabelecida, condicionada aos resultados obtidos no primeiro ano de monitorização. Assim, se os valores obtidos indicarem a não ultrapassagem do Limiar Superior de Avaliação, as medições anuais não são obrigatórias e nova avaliação deverá ser efectuada pelo menos ao fim de dois anos.

A variabilidade num local físico preciso, das concentrações de poluentes é intensa e persistente. Ao contrário das medições de qualidade da água, por exemplo, que admitem intervalos de medição mais alargados, no caso da qualidade do ar a representatividade estatística das medições exige intervalos de medição curtos e um período de amostragem suficientemente alargado. A medição dos parâmetros de qualidade do ar deve ser programada em função da disponibilidade de um grande volume de informação, muito discretizada no tempo (o período base de trabalho é normalmente a média horária ou inferior) e analisada ao longo de períodos o mais extensos possíveis (os períodos semestrais ou anuais são geralmente utilizados na legislação, o que não se torna comportável com campanhas de monitorização através de unidades móveis, sendo neste último caso o período quinzenal, o mais utilizado).

Finalmente, há que referir que as concentrações a medir são muito baixas, normalmente na ordem dos microgramas por metro cúbico de ar, o que solicita sofisticadas tecnologias de medição.

#### ***3.7.4 Técnicas e métodos de análise ou registo de dados e equipamentos necessários***

Desde 1 de Janeiro de 2005, os métodos de referência para a avaliação das concentrações de partículas em suspensão são os apresentados nas Secções IV e V do Anexo XI do Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril.

O registo dos dados deverá ser realizado em suporte digital.

Para a recolha de partículas deverá ser utilizada uma bomba de aspiração, calibrada e ajustada para um caudal de 30 L/min.

A aspiração do ar a analisar é efectuada através de um filtro, variável consoante a granulometria, colocado a montante da bomba. Os filtros são geralmente de fibra de vidro, uma vez que o que se pretende é uma análise quantitativa às poeiras existentes.

O amostrador será colocado nas áreas adjacentes às frentes de obra. O tempo de aspiração será de 6 horas, sendo este tempo variável em função da concentração de poeiras suspensas e da colmatação dos filtros. Deverão ser medidas as condições ambientais durante a amostragem (temperatura, humidade e pressão atmosférica).

No final serão recolhidos os filtros e procede-se ao seu acondicionamento durante 24 h e pesagem em ambiente controlado.

### ***3.7.5 Relação entre os factores ambientais a monitorizar e parâmetros caracterizadores***

Os processos de manuseamento da pedra e sua posterior transformação através da britagem traduzem-se em acções meramente físicas, com as consequentes emissões de partículas totais em suspensão.

Dada a natureza seca do material, quantidades significativas de poeiras podem ser colocadas em suspensão na atmosfera, sob a forma de emissões de tipo fugitivo, quer nos processos de perfuração, detonação de explosivos, taqueio mecânico, remoção e transporte, quer nos de transformação da pedra. Para além destas fontes, a presença de vias não pavimentadas e a acção do vento sobre as escombrelas de inertes e parques de armazenagem de produtos contribuem significativamente para o total de emissões de matéria particulada gerada numa pedreira.

### ***3.7.6 Método de tratamento dos dados***

Os dados deverão ser tratados estatisticamente, em função da sua expressão e do valor estatístico dos padrões normativos com os quais serão comparados em ordem a uma criteriosa avaliação.

### **3.7.7 Critérios de avaliação dos dados**

Desde 1 de Janeiro de 2005, a avaliação dos valores de concentração de partículas em suspensão tem como referência os Valores Limite para a Protecção da Saúde Humana estabelecidos no Anexo III e os Limiares Superiores e Inferiores de Avaliação estabelecidos no Anexo VII, Secção I, Alínea c) do Decreto-Lei N.º 111/2002, de 16 de Abril.

### **3.7.8 Medidas de gestão ambiental a adoptar na sequência dos resultados do Programa de Monitorização**

As medidas de gestão ambiental a adoptar passarão:

- pela intensificação da humedificação periódica das vias não pavimentadas e parques de inertes;
- pela redução ao mínimo viável da frequência de disparos; por uma maior frequência na limpeza periódica das telas transportadoras;
- limitação da velocidade de circulação de veículos e máquinas;
- pela adequada manutenção de todos os sistemas de despoejamento envolvidos, incluindo os específicos dos equipamento de perfuração e;
- por último, pela implementação de procedimentos que assegurem uma resposta mais eficaz a eventuais anomalias operativas que gerem emissões significativas de poeiras para a atmosfera.

### **3.7.9 Periodicidade dos relatórios de monitorização, respectivas datas de entrega e critérios para a decisão sobre a revisão do Programa de Monitorização**

O Relatório de Monitorização (RM), a submeter à autoridade de AIA, com periodicidade anual, deverá incluir:

- os locais de amostragem, parâmetros determinados e os métodos e equipamentos de recolha de dados;
- os resultados obtidos, respectivo tratamento e análise;

- o levantamento de outras fontes de poluição que possam afectar os resultados;
- avaliação da eficácia das medidas de mitigação adoptadas;
- proposta de novas medidas de mitigação dos impactes, alteração ou desactivação de medidas já adoptadas;
- proposta de revisão dos programas de monitorização e da periodicidade dos futuros RM.

O Programa de Monitorização deverá ser revisto de dois em dois anos, podendo ou não sofrer alterações no sentido de uma maior ou menor abrangência, em função dos resultados obtidos até à data.

### **3.8 Lacunas técnicas ou de conhecimento**

Em relação à caracterização da qualidade do ar do ambiente afectado destaca-se a ausência de dados com resolução espacial e temporal adequadas à caracterização local, bem como dados sobre as actuais emissões fugitivas de partículas.

Ao nível da avaliação de impactes não se detectaram importantes lacunas de conhecimento susceptíveis de limitar ou condicionar a análise desenvolvida. A monitorização da qualidade do ar permitirá aferir a avaliação efectuada.

## **4. QUALIDADE DA ÁGUA**

### **4.1 Metodologia**

A caracterização da qualidade da água permitirá estabelecer uma base de referência para a avaliação da sensibilidade dos meios hídricos e da sustentabilidade, em termos de qualidade, do uso e das pressões induzidas pela pedreira de Benafessim.

Neste contexto, a metodologia seguida para a caracterização da qualidade da água foi a seguinte:

- identificação dos usos da água na actual exploração da Pedreira de Benafessim;
- levantamento das fontes poluentes de carácter pontual e difuso decorrentes da actual exploração da Pedreira de Benafessim, através da análise de documentação, da pesquisa bibliográfica e realização de trabalho de campo;
- análise dos instrumentos de ordenamento existentes, nomeadamente, o Plano Director Municipal de Montemor-o-Novo;
- caracterização da qualidade da água superficial e subterrânea com base na recolha bibliográfica.

A avaliação dos impactes na qualidade dos recursos hídricos gerados pela ampliação da exploração da Pedreira de Benafessim será realizada numa perspectiva qualitativa baseada na análise das acções de exploração e na recolha e análise de informação sobre os impactes verificados em projectos similares.

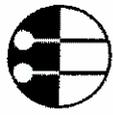
No ponto 2.3.2 faz-se uma breve referência à legislação aplicável, enquanto que no ponto 2.3.7 procede-se à avaliação de impactes nas fases de instalação e de exploração da ampliação da Pedreira de Benafessim. Por último, no ponto 2.3.9 são recomendadas medidas de mitigação dos impactes na qualidade da água.

#### **4.2 Disposições legais**

O Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, apresenta a legislação aplicável à protecção da qualidade dos meios hídricos nacionais. Neste diploma são fixadas as características mínimas de qualidade a que uma água deve obedecer em função do seu tipo de utilização.

A qualidade da água destinada ao consumo humano é regulada pelo Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de Setembro, o qual efectua a transposição da Directiva n.º 98/83/CE, do Conselho, de 3 de Novembro, relativa à qualidade da água destinada ao consumo humano. O referido diploma legal, que entrou em vigor no dia 25 de Dezembro de 2003, revoga a secção III do capítulo II do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

No contexto deste trabalho, as normas que possibilitam uma avaliação qualitativa de impactes nas águas subterrâneas são as referentes à qualidade das águas para consumo humano (Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto).



O regime jurídico dos recursos hidrominerais foi instituído pelo Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de Março, no qual se prevê a figura do perímetro de protecção (artigo 12º), constituído por três zonas: a zona imediata, a zona intermédia e a zona alargada.

As normas e os critérios para a delimitação de perímetros de protecção de captações subterrâneas destinadas ao abastecimento público de água para consumo humano são estabelecidas pelo Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de Setembro.

### **4.3 Usos da água**

Os usos da água advêm basicamente da captação de água gerada por exurgência e por acumulação de precipitação na depressão da escavação e nas bacias de decantação, sendo esta utilizada no abatimento de poeiras e no abastecimento para utilização nas instalações sanitárias.

As águas para consumo industrial são utilizadas para a lavagem dos inertes quando assim o exigem as especificações da qualidade do produto final, pulverização de água na central de britagem, nos pontos de transferência e queda de material, nas vias não pavimentadas, no parque de armazenagem de produtos finais, para a redução das emissão de poeiras.

Parte das águas industriais utilizadas no abatimento de poeiras provém das bacias de decantação de inertes, existentes na proximidade da instalação de britagem, funcionando num sistema de circuito fechado. As perdas são compensadas através da pluviosidade e da bombagem de água originada por exurgência na escavação da pedreira.

As águas utilizadas nas instalações sanitárias provêm de dois furos existentes nas imediações da pedreira, que se encontram em processo de licenciamento. Os consumos de água para a utilização sanitária são de 1100 L/dia.

A água para consumo humano é de origem industrial, isto é, engarrafada.

### **4.4 Fontes de poluição**

As fontes de poluição com maior relevo, na actual exploração da Pedreira de Benafessim são as águas residuais domésticas, os efluentes industriais, nomeadamente as águas

provenientes do tratamento de inertes e da lavagem de veículos e as águas de escorrência de origem pluvial.

As águas residuais domésticas apresentam uma grande carga em sólidos, maioritariamente constituídos por matéria orgânica. Normalmente 50-70% do teor de Sólidos Totais (ST) são de natureza orgânica, encontrando-se no esgoto fresco 70-80% destas substâncias orgânicas sob a forma não dissolvida. Outra característica é o seu teor em microrganismos, a maioria de carácter patogénico.

Segundo informação prestada pela direcção técnica da exploração existem duas fossas sépticas estanques situadas junto dos escritórios e da oficina, não se verificando a descarga de efluentes no solo ou meio hídrico.

Refira-se igualmente a existência de um órgão de depuração de hidrocarbonetos, o qual efectua o tratamento das águas contaminadas com hidrocarbonetos provenientes da bacia de retenção, na qual se insere o depósito de combustível.

As águas provenientes da lavagem do balastro, da pulverização da instalação de britagem e das vias de acesso não pavimentados e do parque de armazenagem de produtos finais são submetidas a decantação em bacias de retenção de sólidos (bacias de sedimentação), sendo posteriormente reutilizadas.

As águas de escorrência das frentes de lavra, de origem pluvial arrastam partículas sólidas no seu percurso e permanecem retidas na plataforma de trabalho.

A drenagem das águas acumuladas na plataforma de trabalho (por escorrência, através da precipitação e por intercepção do nível freático) é realizada por bombagem e condução das mesmas para a primeira bacia de decantação do sistema de tratamento, sendo reutilizadas no abatimento de poeiras.

Quando as águas da pluviosidade são em quantidade superior ao necessário e em maior quantidade que a capacidade de armazenamento, realiza-se a bombagem com cedência de água à linha de drenagem, sendo sempre dotada água clarificada e sem grandes concentrações de partículas em suspensão (MOTA & COMPANHIA, 2002).

Na Figura 7, encontra-se em diagrama a origem e destino final das águas industriais produzidos na pedreira.

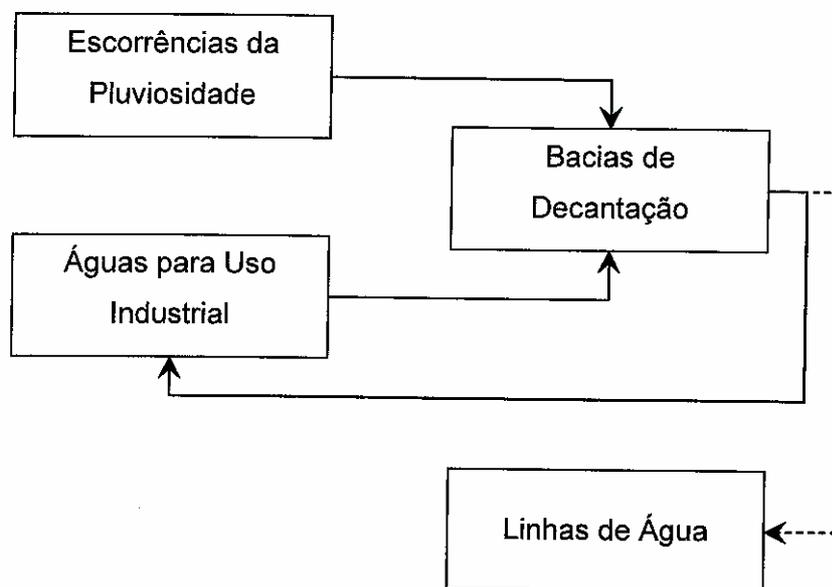


Figura 7 - Diagrama de Efluentes

## 4.5 Caracterização da qualidade dos recursos hídricos

### 4.5.1 Águas superficiais

A Rede de Monitorização da Qualidade das Águas Superficiais não apresenta na bacia hidrográfica da ribeira de Benafessim, à qual pertencem as linhas de água da área de estudo, estações de medição da qualidade da água (SNIRH, 2002).

### 4.5.2 Águas subterrâneas

A presente caracterização tem por base os dados existentes relativos aos anos hidrológicos de 2000/2004. A estação de amostragem Ferro da Agulha, situa-se no concelho de Montemor-o-Novo, na freguesia de Nossa Senhora do Bispo e pertence à Rede de Qualidade da Água Subterrânea na bacia do rio Tejo, sob a responsabilidade da Direcção Regional do Ambiente e Ordenamento do território do Alentejo (DRAOT-Alentejo). Esta

estação tem como objectivo a monitorização da qualidade da água das captações subterrâneas que abastecem Montemor-o-Novo e que se situam a cerca de 1 600 m a sul do perímetro da actual exploração da Pedreira Herdade de Benafessim.

As principais características da estação de amostragem constam do Quadro 13. A localização da estação de amostragem e respectivos dados, relativos aos anos hidrológicos de 2000/2004, constam do Anexo 1. e foram obtidos no Sistema Nacional de Informação sobre os Recursos Hídricos (SNIRH).

Quadro 13 - Principais características da Estação de Amostragem 447/215 (Ferro da Agulha)

Nome da Estação	Código RQAS	Início func.	Coordenadas Militares	
			M	P
Ferro da Agulha	447/215	Julho 2000	190 332	188 595

A caracterização da qualidade da água da estação de amostragem assentou na classificação de todos os parâmetros, de acordo com as condições estipuladas no artigo 14º (verificação de conformidade) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, considerando-se como a classificação global da água, a do parâmetro mais desfavorável. Considerar-se-ão aptas para poderem ser utilizadas como origem da água para a produção de água para consumo humano as águas subterrâneas que apresentem qualidade superior ou igual à da categoria A1 das águas doces superficiais de acordo com o Anexo I de referido diploma legal. No Quadro 14 sintetiza-se a avaliação efectuada aos dados de qualidade da água.

Nos anos hidrológicos compreendidos entre Julho de 2000 e Outubro de 2004, a qualidade da água na estação de amostragem do Ferro da Agulha apresentava uma qualidade inferior à categoria A1, para uma água subterrânea destinada à produção de água para consumo humano

O parâmetro condicionador dessa classificação foi o manganês, com valores muito superiores ao Valor Máximo Recomendável (VMR), para uma água da categoria A1.

A presença de grandes concentrações de manganês indicia uma ausência de oxigénio dissolvido devido à prévia oxidação de matéria orgânica. Águas que apresentem concentrações elevadas de manganês, quando expostas ao ar ficam turvas, não sendo no entanto prejudiciais para o consumo humano, quando a sua concentração não excede os

0,05 mg/L. Os dados analisados permitem inferir a contaminação existente, classificando-se as águas como impróprias para a sua utilização como águas para consumo humano, necessitando, para tal, de um tratamento físico-químico para a redução da concentração de manganês.

Quadro 14 - Síntese dos dados de qualidade: estação de amostragem da Ferro da Agulha

Parâmetros	Data de início	Data final	Média	Classificação
pH	26/07/2000	07/10/2002	7,1	Conforme
Temperatura (°C)	26/07/2000	07/10/2002	18,3	Conforme
Condutividade (µS/cm)	26/07/2000	07/10/2002	506	Conforme
Cloretos (mg/L)	26/07/2000	21/04/2004	55,9	Conforme
Azoto amoniacal (mg/L)	26/07/2000	11/10/2004	0,03	Conforme
Nitrato (mg/L)	26/07/2000	11/10/2004	22,4	Conforme
Fosfatos (mg/L)	26/07/2000	11/10/2004	0,11	Conforme
Coliformes totais (MPN/100 ml)	16/10/2000	11/10/2004	2	Conforme
Coliformes fecais (MPN/100 ml)	16/10/2000	11/10/2004	0	Conforme
Estreptococos fecais (MPN/100 ml)	16/10/2000	11/10/2004	0	Conforme
Manganês (mg/L)	22/10/2001	07/10/2002	0,21	Não Conforme
Ferro dissolvido (mg/L)	16/10/2000	07/10/2002	0,07	Conforme
Cobre (mg/L)	16/10/2000	07/10/2002	0,004	Conforme
Sulfatos (mg/L)	26/07/2000	11/10/2004	36,7	Conforme

#### 4.6 Evolução previsível do estado actual do ambiente afectado na ausência do Projecto

A evolução da qualidade dos meios hídricos na ausência do Projecto não deverá apresentar alterações significativas às actualmente existentes considerando uma produção média anual de cerca de 500.000 ton/ano e a inalteração dos actuais processos produtivos.

A regulamentação dos instrumentos de ordenamento do território em vigor, nomeadamente, o Plano Director Municipal de Montemor-o-Novo, não prevê a expansão do perímetro urbano

de Montemor-o-Novo nem a expansão de zonas industriais já existentes para a envolvente imediata da Pedreira de Benafessim.

#### **4.7 Análise dos impactes ambientais**

##### **4.7.1 Fase de instalação**

Durante a instalação das fases 2 e 3 as principais actividades com impactes na qualidade da água dos meios hídricos serão:

- desmatção e decapagem da terra vegetal;
- operação de máquinas e veículos pesados;
- preparação da área destinada ao aterro de inertes;
- realização de uma vala para o desvio da linha de água afluyente da ribeira de Benafessim, pelo lado nordeste da área de exploração.

As actuais instalações destinadas ao escritório, laboratório, armazém, abastecimento de combustíveis e oficina de manutenção manter-se-ão para as fases 2 e 3.

Durante a fase de instalação a circulação de maquinaria, a movimentação de terras e a desmatção serão responsáveis pela compactação e/ou desagregação do solo, induzindo alterações nos processos hidrológicos. Em particular ocorrerá um predomínio do escoamento superficial em detrimento dos processos de infiltração potenciando a acção erosiva sobre os solos que actualmente já se faz sentir.

A acção erosiva através da precipitação e escorrência superficial aumenta quando o solo se encontra desprotegido devido à ausência de vegetação induzindo o arraste do material sólido para as linhas de drenagem da área desmatada alterando a sua qualidade devido à introdução de sedimentos e de nutrientes nos tributários da Ribeira de Benafessim.

Os impactes na qualidade da água, decorrentes da fase de instalação, apesar de serem negativos, directos e de magnitude moderada, serão temporários, e reversíveis, sendo por isso pouco significativos.

#### **4.7.2 Fase de exploração**

Durante a exploração das fases 2 e 3 as principais acções impactantes na qualidade dos recursos hídricos serão:

- operação de máquinas e veículos pesados na remoção dos materiais e alimentação do britador primário;
- operação da instalação de britagem;
- lavagem do balastro;
- decantação em lagoas de retenção;
- actividades de manutenção e de reparação de equipamento nas oficinas;
- operação do filtro depurador de hidrocarbonetos;
- utilização de balneários e sanitários;
- operação da fossa séptica.

O normal funcionamento da ampliação da exploração da Pedreira de Benafessim originará a geração de efluentes de natureza mista, nomeadamente:

- águas residuais domésticas provenientes das instalações sanitárias, conduzidas a fossas sépticas estanques;
- águas residuais industriais;
- águas pluviais que indirectamente contribuirão para a intensificação da poluição difusa.

Os impactes directos das actividades que ocorrem durante a fase de exploração encontram-se associados ao aumento temporário da turbidez da água devido à potenciação dos processos erosivos que, indirectamente, têm como consequência:

A redução da produtividade primária devido ao aumento da turbidez provocada por elevados teores de matéria em suspensão;

O aumento do consumo de oxigénio por parte da matéria orgânica em suspensão e por parte de espécies químicas em estado de redução, originando baixas concentrações de oxigénio dissolvido (OD) podendo ocorrer em situações mais críticas, morte ou "stress" de peixes, morte de plâncton e macroinvertebrados bentónicos;

O aumento do crescimento algal e da produtividade bacteriana devido à libertação de nutrientes inorgânicos dos sedimentos e da água intersticial, originando elevadas concentrações de nutrientes, nomeadamente de azoto e fósforo;

a alteração do substrato, por remoção de sedimentos, com afectação da actividade bentónica e diminuição da capacidade depuradora até que o equilíbrio se restabeleça.

Conforme representado no diagrama da Figura 7 as águas industriais utilizadas no abatimento de poeiras são reutilizadas em circuito fechado, entrando apenas água no sistema para repor as perdas no caso de períodos de fracas disponibilidades hídricas e saíndo para o meio hídrico em alturas de maior pluviosidade.

Como medida de mitigação das escorrências difusas está prevista a construção de valetas para desvio das águas de origem pluvial na periferia da pedreira e a colocação de pargas devidamente estabilizadas de modo a impedir a entrada de água na plataforma de trabalho.

Nos meios hídricos superficiais são expectáveis impactes negativos, certos, com efeitos imediatos, reversíveis, de magnitude reduzida a moderada dependendo da eficiência do sistema de tratamento adoptado e da implementação das medidas de mitigação preconizadas.

É ao nível das águas subterrâneas, nomeadamente na afectação da qualidade dos aquíferos que os impactes, decorrentes de eventuais contaminações acidentais resultantes da operação da maquinaria afecta à exploração e do derrame acidental de substâncias poluentes, poderão ter maior significado.

Conforme referido anteriormente a cerca de 1600 m a sul situam-se as captações de águas subterrâneas de abastecimento público municipal de Ferro da Agulha, cujos perímetros de protecção à luz do Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de Setembro, não foram ainda estabelecidos.

Os perímetros de protecção das captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público visam:

- Prevenir, reduzir e controlar a poluição das águas subterrâneas por infiltração de águas pluviais lixiviantes e de águas excedentes de rega e de lavagens;
- Potenciar os processos naturais de diluição e de auto-depuração da água subterrânea;
- Controlar o efeito das descargas acidentais de poluentes;
- Proporcionar a criação de sistemas de aviso e alerta para a protecção dos sistemas de abastecimento de água com origem nas captações de água subterrânea, em situações de contaminação accidental dessa água.

As diferentes zonas de protecção são delimitadas através da realização de estudos hidrogeológicos apropriados que têm em conta o caudal de exploração, as condições da captação e as características do sistema aquífero explorado.

As zonas de protecção estão sujeitas às servidões administrativas previstas nos artigos n.º 42º, 43º e 44º do Decreto-Lei n.º 90/90. Do artigo 42º do referido diploma, extrai-se como essencial que, **na zona imediata de protecção é proibido:**

- a) Qualquer espécie de construção;
- b) Proceder a sondagens e trabalhos subterrâneos;
- c) Fazer aterros, desaterros, ou outras operações que impliquem, ou tenham como efeito, modificações no terreno;
- d) Utilizar adubos orgânicos, ou químicos, insecticidas, pesticidas, ou quaisquer outros produtos químicos;
- e) Despejar detritos e desperdícios, e constituir lixeiras;
- f) Realizar trabalhos para a condução, tratamento ou recolha de esgotos.

Na zona imediata ficam condicionadas a prévia autorização das entidades competentes da Administração o corte de árvores e arbustos, a destruição de plantas e a demolição de construções de qualquer espécie.

Contudo, as obras e trabalhos a que se referem as alíneas a), b), c), e f), poderão ser autorizadas pelas entidades competentes da Administração “quando aproveitem à conservação e exploração do recurso” (ponto 3 do artigo citado).

Do artigo 43º conclui-se que, em princípio, **na zona intermédia de protecção** devem ser respeitadas as mesmas proibições referidas no artigo 42º, “salvo quando devidamente autorizadas pela entidade competente da Administração, se da sua prática, comprovadamente, não resultar interferência no recurso, ou dano para a sua exploração”. Actualmente a “entidade competente da Administração” é o Instituto Geológico e Mineiro.

Para a **zona alargada de protecção** o artigo 44º não refere proibições, mas admite que “Por despacho do Ministro da Indústria e Energia poderão ser proibidas (...) as actividades mencionadas nos números 1 e 2 do artigo 42º, quando estas representem riscos de interferência ou contaminação para o recurso”.

Importa sublinhar também que, conforme estabelece o artigo 28º do D.L. 86/90, “nas zonas imediata e intermédia de protecção só o concessionário poderá proceder a trabalhos de prospecção e pesquisa”.

Ou seja, em síntese, enquanto que para as zonas imediata e intermédia está definida uma lista de actividades interditas *a priori*, mas que poderão ser autorizadas pela Administração sob certas condições, para a zona alargada apenas está aberta a possibilidade do Governo intervir casuisticamente no sentido de “garantir a disponibilidade e características da água, bem como condições para uma boa exploração”, mas sem necessidade de pedido prévio de autorização por parte do interessado.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 382/99, a delimitação dos perímetros de protecção obedece a critérios geológicos, hidrogeológicos e económicos estabelecidos em função das características do aquífero em que se encontra a captação. Quando não existem e não seja possível realizar estudos hidrogeológicos, mediante prévio parecer favorável da direcção regional do ambiente, a determinação das zonas de protecção poderá ser realizada através do recurso ao método do raio fixo, calculado de acordo com o anexo do referido Decreto-Lei.

As captações existentes junto de Ferro da Agulha, pertencem ao sistema aquífero cujo suporte litológico é constituído por formações ígneas fissuradas. Não sendo possível aplicar a fórmula referida no anexo do Decreto-Lei n.º 382/99, pela inexistência das características do aquífero, condições de captação e caudais de captação, considerou-se como perímetros

de protecção os raios referidos no quadro do anexo do referido diploma, para aquíferos de formações ígneas fissuradas.

Deste modo, a zona de protecção imediata tem um raio de 60 m, a zona de protecção intermédia tem um raio de 140 m e a zona de protecção alargada um raio de 1200 m.

Uma vez que as captações se encontram a 1500 m da área de estudo, o limite da área de ampliação da pedreira não se encontra dentro de perímetro da zona de protecção alargada. Pode assim concluir-se que a ampliação da pedreira Herdade de Benafessim não apresenta impactes directos nas captações de Ferro da Agulha.

#### **4.7.3 Fase de desactivação**

Na fase de desactivação os impactes na qualidade dos recursos hídricos estarão associadas ao desmantelamento da instalação de britagem e restantes equipamentos e sobretudo às actividades de recuperação paisagística, nomeadamente, com o enchimento das depressões das escavação e a movimentação de terras de cobertura e preenchimento com terra vegetal. A utilização de fitofármacos e de fertilizantes poderá igualmente ocorrer nas áreas integradas paisagisticamente, ainda que em quantidades reduzidas.

#### **4.8 Identificação de riscos**

Nas vias de acesso à frente de lavra e à instalação de britagem e no parque de armazenagem de produtos finais poderão ocorrer eventuais contaminações acidentais, decorrentes do derrame de substâncias tóxicas e perigosas, originando fenómenos de contaminação do solo e dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

#### **4.9 Medidas de mitigação**

- Adequada manutenção de todo o sistema de tratamento das águas industriais por bacias de decantação (bombas, manutenção dos taludes, reposição das telas impermeabilizantes etc.);
- Adequada manutenção do órgão de depuração de hidrocarbonetos;



- Ajustamento da frequência de esgotamento das fossas sépticas estanques à sua capacidade de armazenamento;
- Construção e manutenção das valetas de drenagem das águas pluviais para fora do perímetro de exploração;
- Drenagem das áreas de estacionamento da maquinaria afecta às obras para caixas de separação de óleos ou, em alternativa, condução para o sistema de tratamento das águas residuais, bem como a recolha adequada dos óleos usados nos veículos e máquinas utilizados nos trabalhos;
- Nas escombreiras apenas deverão ser depositados materiais inertes, devendo evitar-se a sua mistura com materiais provenientes da construção como é o caso de materiais contaminados com óleos e lubrificantes;
- A armazenagem temporária dos óleos usados deverá ser efectuada em local impermeabilizado, com bacia de retenção de derrames acidentais e se possível coberto, separando-se os óleos hidráulicos e de motor usados para gestão diferenciada;
- A armazenagem temporária de filtros de óleo, previamente escorridos, materiais absorventes e solos contaminados com hidrocarbonetos deverá ser realizada em recipiente apropriado para o efeito, estanque e fechado;
- Os postos de abastecimento de combustível deverão ser implantados em locais impermeabilizados, com bacia de retenção de derrames acidentais e se possível cobertos;
- Deverá ser restringido o uso de fitofármacos e fertilizantes ao estritamente necessário para a manutenção e preservação das áreas integradas paisagisticamente.

#### **4.10 Monitorização**

##### **4.10.1 Objectivos**

Os objectivos da monitorização da qualidade das águas superficiais e subterrâneas são os seguintes:

- a) avaliar o impacte da exploração da ampliação da Pedreira de Benafessim na qualidade das águas superficiais e subterrâneas;
- b) verificar o cumprimento da legislação nacional sobre a qualidade dos meios hídricos, nos parâmetros que se relacionem directamente com a exploração da Pedreira de Benafessim;
- c) verificar a necessidade de adoptar novas medidas de mitigação dos impactes verificados;
- d) contribuir para a melhoria dos procedimentos de gestão ambiental da MOTA-ENGIL;
- e) fornecer elementos para a elaboração de EIA de projectos extractivos.

##### **4.10.2 Parâmetros a monitorizar**

Propõe-se a medição dos seguintes parâmetros nas águas superficiais, durante a fase de exploração:

- pH (Unid de pH);
- Temperatura (°C);
- Condutividade eléctrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ );
- Cor, após filtração simples, (mg/L, escala Pt-Co);
- Sólidos Suspensos Totais (mg/L);

- Hidrocarbonetos (mg/L);
- Óleos e gorduras (mg/L);
- Carência Química de Oxigênio (mg/L O<sub>2</sub>);
- Carência Bioquímica de Oxigênio (mg/L O<sub>2</sub>).

Propõe-se a medição dos seguintes parâmetros nos furos, durante a fase de exploração:

- pH (Unid de pH);
- Temperatura (°C);
- Condutividade eléctrica (µS/cm);
- Cor, após filtração simples, (mg/L, escala Pt-Co);
- Dureza total (mg/L);
- Cloretos (mg/L);
- Sulfatos (mg/L);
- Bicarbonato (mg/L);
- Cálcio (mg/L);
- Magnésio (mg/L);
- Chumbo - fracção total e dissolvida (mg/L);
- Zinco - fracção total e dissolvida (mg/L);
- Cádmiio - fracção total e dissolvida (mg/L);
- Cobre - fracção total e dissolvida (mg/L);
- óleos e gorduras (mg/L)
- Hidrocarbonetos (mg/L);

- Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares (mg/L);
- Óleos e gorduras (mg/L);
- Carência Química de Oxigénio (mg/L O<sub>2</sub>);
- Carência Bioquímica de Oxigénio (mg/L O<sub>2</sub>);
- Estreptococos fecais (NMP/100 ml);
- Coliformes Totais (NMP/100 ml);
- Coliformes Fecais (NMP/100 ml).

A medição das fracções total e dissolvida dos metais é importante pois são as formas dissolvidas que são as responsáveis pela toxicidade.

Alguns parâmetros (como o pH, condutividade eléctrica ou a dureza total) não resultam da poluição da pedreira mas são importantes para indicar a tendência de especiação dos metais.

Esta definição teve em consideração os parâmetros contemplados na legislação nacional sobre qualidade da água (Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, com a leitura que lhe é conferida pelo Decreto-Lei n.º 172/2001, de 26 de Maio), bem como o conhecimento adquirido no acompanhamento ambiental de empreendimentos similares.

Para além da análise destes parâmetros é fundamental proceder, nos locais de amostragem dos furos de captação, à medição do nível freático.

#### ***4.10.3 Locais e frequência das amostragens ou registos, incluindo a análise do seu significado estatístico***

Tendo em conta os objectivos previamente definidos, devem considerar-se os seguintes critérios de selecção do local:

- cursos de água cuja bacia de contribuição das aflúncias coincida com a área a explorar;

- curso de água onde serão descarregados os efluentes tratados das bacias de retenção;
- avaliação da eficiência do tratamento realizado nas bacias de decantação/retenção;
- a acessibilidade ao local de amostragem;
- vulnerabilidade das formações aquíferas;
- representatividade das formações aquíferas;
- o uso da água a jusante e uso da água captada.

Deste modo, como locais de amostragem sugerem-se os seguintes:

- Ribeira de Benafessim, no troço a montante da área de implantação da Pedreira de Benafessim;
- análises ao efluente bruto, a serem realizadas no local de entrada no sistema de tratamento por bacias de decantação/retenção;
- a jusante do local de descarga da última bacia de retenção, na linha de água afluente à ribeira de Benafessim;
- em ambos os furos de captação de água.

Propõe-se a realização de campanhas de amostragem, dos parâmetros indicados no ponto 2.3.10.2 em dois períodos durante o ano: no período seco do ano (Julho-Setembro) e durante os meses de maior precipitação (Dezembro-Março).

#### ***4.10.4 Técnicas e métodos de análise ou registo de dados e equipamentos necessários***

A recolha de amostras e as determinações no local podem ser realizadas por um técnico de nível III (12º ano de escolaridade), devidamente formado.

Os registos de campo deverão ser efectuados numa ficha tipo, onde se descreverão todos os dados e observações respeitantes ao ponto de recolha da amostra de água e à própria amostragem:

- localização exacta do ponto de recolha de água, com indicação das coordenadas geográficas;
- data e hora da recolha das amostras de água;
- a formação aquífera da água captada (no caso das águas subterrâneas);
- tipo de captação (no caso das águas subterrâneas);
- profundidade (no caso das águas subterrâneas);
- uso da água;
- nível piezométrico (no caso das águas subterrâneas);
- descrição organoléptica da amostra de água: cor, aparência, cheiro, etc;
- tipo e método de amostragem;
- indicação de parâmetros físico-químicos medidos *in situ*: temperatura, pH e condutividade eléctrica.

No caso das águas subterrâneas, antes da colheita de água para análise laboratorial é recomendável a determinação *in situ* de parâmetros como o pH, a condutividade eléctrica e a temperatura, de modo a que os valores de campo possam vir a ser comparados com os obtidos pelas amostras em contacto com a atmosfera.

Para avaliar a variação vertical das propriedades físico-químicas da água captada nos furos, poderá ser registado mais do que um valor de condutividade eléctrica, e, caso os valores se revelem muito diferentes entre si, recolher uma outra amostra de água no mesmo ponto de recolha e a maior profundidade.

Em cada furo poderá proceder-se à bombagem ou à extracção manual de água através de um recipiente ou de um amostrador introduzidos no ponto de água, sempre a profundidades que permitam extrair amostras representativas dos níveis aquíferos a amostrar.

O volume de água a recolher deverá ser o necessário para a análise dos parâmetros definidos, posteriormente conservado num frasco cuidadosamente limpo, de vidro escuro, mantendo-o na obscuridade e a uma temperatura que deverá ser próxima dos 4°C.

As amostras de água devem ser transportadas e analisadas no mais curto período de tempo desde a altura em que foram colhidas, sendo indispensável que cada frasco apresente um registo de identificação. As amostras recolhidas devem ser objecto de algumas determinações no local (temperatura, condutividade eléctrica e pH). Devem ser posteriormente transportados para um laboratório seleccionado. Este laboratório deve estar acreditado para os parâmetros a analisar e localizar-se a uma distância que facilite o transporte das amostras.

As determinações analíticas deverão ser realizadas de acordo com os métodos analíticos de referência indicados nos Anexos III e XXII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

#### ***4.10.5 Relação entre os factores ambientais a monitorizar e parâmetros caracterizadores da construção, do funcionamento ou da desactivação***

Os impactes directos das actividades que ocorrem durante a fase de exploração encontram-se associados ao aumento temporário da turbidez da água devido à potenciação dos processos erosivos.

A circulação de maquinaria, a movimentação de terras, a desmatação serão responsáveis pela compactação e/ou desagregação do solo, induzindo alterações nos processos hidrológicos. Em particular ocorrerá um predomínio do escoamento superficial em detrimento dos processos de infiltração potenciando a acção erosiva sobre os solos.

A acção erosiva através da precipitação e escorrência superficial far-se-á sentir com maior intensidade quando o solo se encontra desprotegido, devido à ausência de vegetação, provocando o arraste do material sólido para as linhas de água, alterando a sua qualidade devido à introdução de sedimentos e de nutrientes nos meios hídricos.

As águas provenientes da lavagem do balastro, da pulverização da instalação de britagem e das vias de acesso não pavimentadas e do parque de armazenagem de produtos finais são submetidas a decantação em bacias de retenção de sólidos, sendo posteriormente

reutilizadas ou, em caso de manifestas disponibilidades hídricas, descarregadas no meio receptor.

Poderão, igualmente, ocorrer eventuais contaminações acidentais, decorrentes da operação da maquinaria e do derrame acidental de substâncias nas oficinas de manutenção de motores e na área de exploração. Os poluentes mais relevantes gerados por estas actividades são os hidrocarbonetos, os óleos usados de motores e as matérias em suspensão provenientes da lavagem das máquinas e das escorrências dos depósitos de materiais.

#### **4.10.6 Método de tratamento dos dados**

A partir dos resultados das análises químicas deverá proceder-se à respectiva análise e interpretação.

Para tal deverá ser construída uma base de dados que integre a informação obtida e que permita a representação cartográfica à escala adequada, exprimindo a variação e as tendências sazonais registadas para os parâmetros físico-químicos.

As análises individuais das águas subterrâneas poderão ser representadas graficamente pela projecção da distribuição dos aniões e dos catiões maiores em Diagramas como o de Stiff, Collins, ou Piper, podendo assim avaliar as fácies hidroquímicas predominantes.

#### **4.10.7 Critérios de avaliação dos dados**

Os resultados obtidos deverão ser analisados tendo em consideração os objectivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais (Anexo XXI), os valores limite de emissão (VLE) na descarga de águas residuais (Anexo XVIII) e de qualidade da água para consumo humano (Anexo I), do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

#### **4.10.8 Tipo de medidas de gestão ambiental a adoptar na sequência dos resultados dos programas de monitorização**

Face aos resultados obtidos e em função da sua avaliação, poderão ser adoptadas medidas conducentes ao aumento da fiscalização ambiental das operações de trasfega de óleos

usados e combustíveis, ao aumento da frequência das revisões mecânicas dos equipamentos e máquinas e da aferição do sistema de depuração de hidrocarbonetos.

No que se refere às águas residuais domésticas poder-se-á proceder ao ajustamento da frequência do esgotamento das fossas sépticas estanques instaladas, à sua capacidade de armazenamento.

Ao nível dos efluentes industriais dever-se-á proceder do redimensionamento e revisão do tipo de sistema de tratamento adoptado, podendo ou não equacionar-se a adopção de outro tipo de sistema.

A confirmar-se a permanência de elevados níveis de turbidez nas águas da Ribeira de Benafessim e tributários, na área de contribuição das escorrências difusas deverá ser equacionada a cobertura do Parque de produtos finais.

#### ***4.10.9 Periodicidade dos relatórios de monitorização, respectivas datas de entrega e critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização***

O Relatório de Monitorização (RM), a submeter à autoridade de AIA, com periodicidade anual, deverá incluir:

- os locais de amostragem, parâmetros determinados e os métodos e equipamentos de recolha de dados;
- os resultados obtidos, respectivo tratamento e análise;
- o levantamento de outras fontes de poluição que possam afectar os resultados;
- avaliação da eficácia das medidas de mitigação adoptadas;
- proposta de novas medidas de mitigação dos impactes, alteração ou desactivação de medidas já adoptadas;
- proposta de revisão dos programas de monitorização e da periodicidade dos futuros RM.

O Programa de Monitorização deverá ser revisto, de dois em dois anos, podendo ou não sofrer alterações no sentido de uma maior ou menor abrangência, em função dos resultados obtidos até à data.

#### **4.11 Lacunas técnicas ou de conhecimento**

A falta de informação sobre a qualidade e características técnicas dos furos de captação de água existentes na Herdade da Pedreira de Benafessim não permitiram a pormenorização da análise ao nível local.

## **5. RESÍDUOS**

### **5.1 Metodologia**

A descrição do ambiente actual assentará na identificação e caracterização dos fluxos de resíduos e seus destinos finais, decorrentes da actual exploração da Pedreira de Benafessim e do sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) no qual se integra o concelho de Montemor-o-Novo.

Na caracterização do actual sistema de gestão de RSU recorreu-se à informação disponível no Plano Director Municipal e à caracterização efectuada pelo Instituto dos Resíduos dos Sistemas de Gestão de RSU.

A previsão da evolução da situação actual na ausência do projecto assentou na análise do Plano de Acção para os Resíduos Sólidos Urbanos 2000-2006, nas perspectivas de evolução traçadas pelo PERSU – Plano Estratégico dos Resíduos Sólidos Urbanos e no Plano Estratégico de Gestão de Resíduos Industriais (PESGRI) e nos respectivos instrumentos de gestão territorial, nomeadamente o Plano Director Municipal (PDM) de Montemor-o-Novo.

Procedeu-se, igualmente, à estimativa da tipologia e quantitativos de resíduos gerados tendo em consideração a vida útil, a manutenção de uma taxa de produção anual e a respectiva fase de desactivação da actual exploração da Pedreira de Benafessim.

A avaliação de impactes ambientais obedeceu aos seguintes passos metodológicos:

- i. identificação das acções de instalação, exploração e de desactivação do Projecto geradoras de resíduos;
- ii. identificação e caracterização do tipo de resíduos gerados nas fases de instalação, de exploração e de desactivação;
- iii. avaliação do significado dos impactes identificados para a fase de instalação, exploração e de desactivação, com base nos critérios de classificação definidos na metodologia geral de avaliação e definição da respectiva escala de análise;

A avaliação dos impactes cumulativos distingue-se da avaliação dos impactes de um projecto extractivo, na medida em que o objecto de análise deixa de ser o projecto que implica potenciais impactes nos recursos, para ser o recurso no qual os potenciais impactes do projecto se farão sentir, num contexto em que outros impactes, de outros projectos e outras pressões e acções já se exerceram, estão a exercer-se ou poderão, previsivelmente, vir a exercer-se sobre esse mesmo recurso.

No contexto do presente EIA, a identificação e avaliação de impactes cumulativos seguiu os seguintes passos metodológicos:

- i. identificação dos recursos significativamente afectados pelo Projecto;
- ii. avaliação da estado actual do recurso, concretizada, no presente caso, na caracterização do ambiente afectado dos respectivos descritores;
- iii. definição dos limites espaciais e temporais pertinentes para a análise do significado do impacte sobre os recursos;
- iv. identificação de outros projectos ou acções, passados, presentes ou razoavelmente previsíveis no futuro que afectaram, afectam ou podem vir a afectar, com significado, os recursos identificados;
- v. análise das interações entre os impactes do projecto em estudo e os impactes dos restantes projectos ou acções identificados e determinação da importância relativa na afectação dos recursos.

No ponto 5.2 faz-se uma breve referência ao enquadramento legal sem prejuízo da legislação específica aplicável a cada categoria de resíduos, enquanto que no ponto 5.7 são propostas medidas de mitigação e sobretudo de gestão a adoptar e o destino final a dar, consoante a tipologia de resíduos, procurando-se sempre que possível garantir destinos de valorização, reutilização e reciclagem em detrimento da eliminação controlada.

## **5.2 Enquadramento legal**

A Lei Quadro sobre a Gestão de Resíduos ficou definida pelo Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro, o qual transpõe para o direito interno as Directivas n.º 91/156/CEE, JO L78, de 26 de Março e n.º 91/689/CEE, JO L277, de 31 de Dezembro.

Segundo o artigo 4º “A gestão de resíduos visa, preferencialmente, a prevenção ou redução da produção ou nocividade dos resíduos, nomeadamente através da reutilização e da alteração dos processos produtivos, por via da adopção de tecnologias mais limpas, bem como da sensibilização dos agentes económicos e dos consumidores”.

No seu artigo 5º o mesmo diploma legal determinava a elaboração de cinco planos de gestão de resíduos, um nacional e quatro sectoriais para cada uma das categorias de resíduos identificadas: resíduos urbanos, resíduos hospitalares, resíduos industriais e resíduos agrícolas.

A responsabilidade pelo destino final dos resíduos é de quem os produz, sem prejuízo da responsabilidade de cada um dos operadores na medida da sua intervenção no circuito de gestão desses resíduos (artigo 6º).

Os resíduos resultantes da prospecção, extracção, tratamento e armazenagem de recursos minerais, bem como da exploração de pedreiras e os explosivos abatidos à carga ou em fim de vida ficam excluídos do âmbito de aplicação do referido diploma, quando sujeitos a legislação especial.

A identificação dos resíduos gerados nas diferentes fases do projecto teve por base a classificação constante na Portaria nº 209/2004, de 3 de Março, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), aprovada pela Decisão n.º 2000/532/CE, da Comissão, de 3 de Maio de 2000, a qual foi alterada pelas Decisões n.ºs 2001/118/CE, da Comissão, de

16 de Janeiro, 2001/119/CE, da Comissão, de 22 de Janeiro e 2001/573/CE, do Conselho, de 23 de Julho.

A implementação do Plano Estratégico dos Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU), aprovado em 13 de Novembro de 1998, levou à criação de uma rede nacional de sistemas de gestão de resíduos sólidos urbanos orientados para a promoção da recolha selectiva e para o tratamento e valorização dos resíduos sólidos urbanos, a par do encerramento e selagem de lixeiras e vazadouros não controlados.

A criação e gestão dos sistemas municipais são objecto do Decreto-Lei n.º 294/94, de 16 de Novembro, que estabelece o regime jurídico da concessão de exploração e gestão dos sistemas multimunicipais de tratamento de resíduos sólidos urbanos.

Em matéria de resíduos industriais foi estabelecida a estratégia nacional, tendo-se procedido à inventariação e caracterização, em sede do Plano Estratégico de Resíduos Industriais (PESGRI 99), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 516/99, de 2 de Dezembro, posteriormente revisto pelo Decreto-Lei n.º 89/2002, de 9 de Abril e rectificado pela Declaração de rectificação n.º 23-A/2002, de 29 de Junho de 2002, passando-se a designar por PESGRI 2001.

### **5.3 Caracterização do ambiente afectado**

No concelho de Montemor-o-Novo a gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) é da responsabilidade da Associação de Municípios do Distrito de Évora (AMDE), constituída em 23 de Agosto de 1985. Para além do concelho de Montemor-o-Novo integram-se nesta Associação os concelhos de Alandroal, Arraiolos, Borba, Estremoz, Évora, Mora, Mourão, Redondo, Reguengos de Monsaraz, Vendas Novas e Vila Viçosa.

A AMDE assegura a exploração e gestão do sistema multimunicipal de triagem, recolha selectiva, valorização e tratamento dos RSU. Sendo da sua competência o encerramento e selagem de lixeiras e a concepção, execução e gestão de aterros sanitários, estações de transferência e de valorização de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

A configuração do sistema multimunicipal contempla a existência do aterro sanitário intermunicipal, situado na Herdade da Alfarrobeira, freguesia de N. S. de Tourega, em Évora, concelho de Évora, em exploração desde Janeiro de 2002; quatro estações de

transferência (Borba, Reguengos de Monsaraz, Mora e Montemor-o-Novo), sete ecocentros localizados nas estações de transferência, no aterro sanitário, em Estremoz e Vendas Novas e 400 Ecopontos.

Com a entrada em funcionamento do aterro sanitário intermunicipal foram encerradas 22 lixeiras em todo o distrito, nomeadamente, a lixeira municipal de Montemor-o-Novo e o vazadouro controlado em Évora.

Em 2000, a produção de RSU, no concelho de Montemor-o-Novo foi de 8 211 ton. A fracção dos RSU recolhidos selectivamente (594 ton.) na AMDE representa, somente, cerca de 0,7% da totalidade da produção dos RSU dos concelhos integrados no sistema multimunicipal.

Na actual exploração da Pedreira de Benafessim para além de uma produção anual de cerca 1 500 kg de resíduos similares a RSU gerados nos escritórios e sanitários há lugar à produção de resíduos industriais, na frente de lavra, nas oficinas, na instalação de britagem e nas lagoas de decantação.

No Quadro 15 apresentam-se os resíduos actualmente gerados na exploração da Pedreira de Benafessim, em consonância com a LER, e no Quadro 16 a produção de resíduos industriais relativos a 2001, de acordo com o Mapa de Registo de Resíduos Industriais, apresentado no Anexo 2, e a 2002, segundo informação prestada pela direcção técnica da pedreira.

Os resíduos resultantes da transformação física e química de minérios não metálicos, também designados por rejeitados, são materiais de menor interesse comercial, representando um volume médio aproximado de 10 a 20% nas rochas industriais em relação ao volume total desmontado.

Os rejeitados são usualmente constituídos por: gravilhas e fragmentos de rochas que apesar de constituírem subprodutos de uma determinada produção são igualmente comercializados para diferentes fins, mas sobretudo para a construção civil.

Na Pedreira de Benafessim, por razões de qualidade final dos inertes é realizada uma limpeza de finos naturais antes da trituração primária. Este sub-produto é comercializado para fins com menores exigências de qualidade. Quando não é possível a sua comercialização procede-se à sua deposição na área destinada ao aterro temporário

actualmente existente, sendo posteriormente utilizado no enchimento da depressão da escavação, aquando da recuperação paisagística da pedreira.

As lamas ou lodos resultam da decantação de partículas de pequena dimensão na água proveniente da actividade produtiva, devido à dispersão de pó de pedra em água, na sequência das operações de britagem e da lavagem do balastro.

As lamas acumuladas nas bacias de decantação são removidas e enviadas para o aterro temporário.

Na Pedreira de Benafessim a distribuição, transporte e armazenagem dos explosivos utilizados é efectuada por entidades externas e especializadas para o efeito, não existindo armazenagem em paiol. Os explosivos deteriorados quando detectados são imediatamente devolvidos, sendo interdita a sua introdução nas frentes de trabalho.

Quadro 15 - Resíduos gerados actualmente na Pedreira de Benafessim

Descrição	Código LER
Resíduos da extracção de minérios não metálicos	01 01 02
Resíduos da transformação física e química de minérios não metálicos	01 04 00
gravilhas e fragmentos de rocha	01 04 08
poeiras e pós	01 04 10
Lamas e outros resíduos de perfuração	01 05 00
lamas e outros resíduos de perfuração contendo água doce	01 05 04
Resíduos de explosivos	16 04 00
Óleos de motores, transmissão e lubrificação usados	13 02 00
Óleos minerais não clorados de motores, transmissões e lubrificação	13 02 05
Conteúdo de separadores óleo/água	13 05 00
Lamas provenientes dos separadores óleo/água	13 05 02
Óleos provenientes dos separadores óleo/água	13 05 06
Pilhas e acumuladores	16 06 00
Pneus usados	16 01 03
Sucata	16 01 17 / 16 01 18
Embalagens e absorventes	15 01 00

Descrição	Código LER
Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas	15 01 10
Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza, vestuário de protecção contaminados por substâncias perigosas	15 02 02
Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza, vestuário de protecção não abrangidos em 15 02 02	15 02 03
Resíduos produzidos no estaleiro, equiparáveis a Resíduos Sólidos Urbanos – RSU,	20 03 01
Lamas de fossas sépticas	20 03 04

Quadro 16 - Produção de resíduos industriais em 2001 e 2002

Resíduo		Quantidade produzida	
Código LER	Designação	2001	2002
13 02 05	Óleo de motores de transmissão e lubrificação	7 200 L	6 900 L
13 05 02	Lamas com hidrocarbonetos	-	5 880 kg
15 02 02	Filtros de óleo	-	100 kg
16 01 03	Pneus usados	3 600 kg	3 000 kg
16 01 17 e 16 01 18	Ferro/Aço	25 000 kg	12 000 kg
16 06 00	Acumuladores	40 kg	24 unidades
20 03 01	Resíduos Urbanos Mistos	1 500 kg	-

A empresa Mota-Engil tem instituído um Procedimento Geral de Tratamento de Resíduos Industriais, com aplicação a todos os resíduos industriais produzidos em Estaleiros/Obras/Pedreiras, nos quais se englobam as seguintes categorias:

- Pneus de camião, viaturas ligeiras e de equipamentos pesados;
- Óleos queimados;
- Filtros de óleo e gasóleo;

- Filtros de ar;
- Baterias de diversos formatos;
- Sucatas ferrosa e não ferrosa;
- Lamas com hidrocarbonetos;
- Panos tipo desperdício;
- Solventes.

Os pneus usados e as sucatas são armazenados em local destinado para o efeito, nas imediações da oficina, armazém de materiais e da instalação de britagem, ficando a aguardar o transporte por empresa especializada e licenciada na valorização. No caso da sucata a empresa destinatária é a Metalmonda, Lda.

Os óleos usados são recolhidos na oficina e armazenados em cisterna com capacidade para 2000 L, inserida numa bacia de retenção para derrames acidentais.

Associada ao depósito de combustível existe uma bacia de retenção de derrames acidentais, cujas águas carregadas com hidrocarbonetos são enviadas para um filtro depurador de hidrocarbonetos.

As lamas contaminadas com hidrocarbonetos, os óleo usados, os filtros de óleos usados, os desperdícios e brita contaminada são entregues à firma Correia e Correia, devidamente licenciada para as operações de valorização e eliminação de resíduos perigosos.

Os resíduos urbanos mistos não estão a ser separados por fileiras passíveis de serem recolhidas selectivamente (vidro, papel/cartão, embalagens) estando a ser acondicionados em contentores de 1.100 L, fornecidos e recolhidos pelos Serviços Municipalizados de Montemor-o-Novo para a estação de transferência de Montemor-o-Novo e por último para o aterro intermunicipal de Évora.

#### **5.4 Evolução previsível do estado actual do ambiente afectado na ausência do projecto**

A produção e capitação de RSU apresenta uma tendência evolutiva crescente estimando-se, segundo a então designada Direcção-Geral do Ambiente, um aumento anual da produção de RSU de cerca de 3%. As metas estabelecidas pelo PERSU para a redução de resíduos eram de 5% e de 25% para a reciclagem até 2005.

Prevê-se ainda, de acordo com a estratégia comunitária de gestão de resíduos, o aumento do quantitativo de RSU sujeito a valorização da fracção orgânica, através de compostagem e digestão anaeróbia, tendo em vista minimizar o envio de resíduos urbanos biodegradáveis para aterro.

A configuração do sistema intermunicipal de resíduos sólidos urbanos do distrito de Évora assenta na concepção de um aterro sanitário com uma vida útil de 15 anos, a qual poderá eventualmente ser optimizada se forem fomentados programas de reciclagem.

A actual geração de RSU decorrentes da actividade da Pedreira de Benafessim contribui de forma muito pouco significativa para a geração de resíduos no concelho de Montemor-o-Novo, cerca de 0,02%. Considerando um aumento anual na produção de RSU de cerca de 3 %, em consonância com o incremento previsto a nível nacional, e mantendo-se a actual produção de resíduos urbanos mistos, uma vez que não se prevê um aumento no número efectivo de trabalhadores ou a existência de outras actividades geradores de RSU (cantina, cozinhas, etc.), a contribuição dos RSU gerados nas instalações da Pedreira de Benafessim tenderá a ser, ainda, progressivamente menor.

No PESGRI 2001, entre outros objectivos estratégicos encontra-se prevista a adequação do sistema nacional de gestão de resíduos com as infra-estruturas necessárias ao seu tratamento e eliminação e mitigação do seu encaminhamento para soluções de eliminação.

- A curto prazo, prevê-se como objectivos estratégicos:
- a construção por agentes privados e a entrada em funcionamento de aterros de resíduos industriais banais (RIB);

- a manutenção da solução provisória de deposição de RIB em aterros de resíduos urbanos, enquanto não existirem aterros para RIB;
- desenvolvimento de acções necessárias ao licenciamento de aterros para resíduos perigosos;
- desenvolvimento de acções necessárias ao licenciamento de aterros para resíduos inertes;
- encaminhamento de parte dos resíduos perigosos para instalações de tratamento físico-químico licenciadas e em funcionamento;
- acompanhar as condições de funcionamento dos aterros e avaliar a evolução da sua capacidade disponível.

Ao nível dos resíduos industriais, considerando que a produção anual se mantém constante (500.000 ton/ano) e que os processos produtivos não sofrem alteração, prevê-se que as categorias e quantidade de resíduos industriais gerados deverão ser idênticas às actualmente produzidas.

Com a entrada na fase de desactivação, haverá pontualmente lugar a maior geração de sucata e de entulho e à utilização dos materiais depositados no aterro temporário para preenchimento da depressão da escavação. Quer as instalações destinadas às oficinas quer aos escritórios são temporárias podendo ou não vir a ser reutilizadas.

## **5.5 Análise dos impactes ambientais**

### **5.5.1 Fase de instalação**

Durante a instalação das fases 2 e 3 as principais acções geradoras de resíduos serão:

- desmatação, incluindo derrube de árvores, desenraizamento e limpeza do terreno e colocação dos produtos no aterro temporário;
- decapagem da terra vegetal e sua colocação, deixando livre uma faixa com a largura mínima de 2 m, a circundar e a limitar o bordo superior da exploração;

- operação de máquinas e veículos pesados;
- recolocação da instalação de britagem acompanhando o faseamento da exploração;
- preparação da área destinada ao aterro de inertes.

As actuais instalações destinadas ao escritório, laboratório, armazém, abastecimento de combustíveis e oficina de manutenção manter-se-ão para as fases 2 e 3.

No Quadro 17 identificam-se e classificam-se os resíduos gerados nesta fase e nos subcapítulos seguintes descrevem-se os resíduos gerados e os principais impactes no ambiente. Os resíduos igualmente gerados na fase de instalação e de exploração, como é o caso dos óleos usados, sucata pneus usados entre outros são abordados no capítulo da fase de exploração.

Quadro 17 - Resíduos gerados na instalação das fases 2 e 3 da ampliação da Pedreira de Benafessim

<b>Descrição</b>	<b>Código LER</b>
Resíduos compostáveis gerados na desmatção	20 02 01
Solos e rochas não abrangidas em 17 05 03	17 05 04
Óleos de motores, transmissão e lubrificação usados	13 02 00
Óleos minerais não clorados de motores, transmissões e lubrificação	13 02 05
Conteúdo de separadores óleo/água	13 05 00
Lamas provenientes dos separadores óleo/água	13 05 02
Óleos provenientes dos separadores óleo/água	13 05 06
Pilhas e acumuladores	16 06 00
Pneus usados	16 01 03
Sucata	16 01 17 / 16 01 18
Embalagens e absorventes	15 01 00
Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas	15 01 10
Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza, vestuário de protecção contaminados por substâncias perigosas	15 02 02
Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza, vestuário de protecção não abrangidos em 15 02 02	15 02 03



Descrição	Código LER
Resíduos produzidos no estaleiro, equiparáveis a Resíduos Sólidos Urbanos – RSU,	20 03 01
Lamas de fossas sépticas	20 03 04

**Nota:** No decorrer das operações de instalação e a verificar-se a ocorrência de derrames de substâncias tóxicas e perigosas (óleos usados, combustíveis), poderá haver lugar à geração de solos e rochas contendo substâncias perigosas (LER 17 05 03).

### Resíduos da desmatção (LER 20 02 01)

Na fase de instalação da ampliação da Pedreira de Benafessim proceder-se-á à desmatção da área de exploração adicional, ocupada por montado de sobro e de azinho.

Nos povoamentos de espécies de árvores, sem capacidade de regeneração a partir da toixa, como é o caso do montado de sobro e de azinho, as árvores deverão ser cortadas com o auxílio de moto-serras, desramadas, deixando o tronco limpo, e tordas em peças com os tamanhos de 2,6 ou de 5,2 m.

Quer os ramos, quer o mato que está no sub-coberto, não poderão ser deixados sobre o terreno, pois podem constituir vários perigos: deflagração de fogo baixo, que se propague em fogo de copas aos povoamentos limítrofes, ou propagação de pragas que já existiam nas plantas e com a debilidade gerada pelo abate rapidamente viram a sua população crescer, ou que pura e simplesmente apareceram na sequência do abate.

A remoção dos produtos sobrantes do corte e desmatção encontra-se regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 334/90, de 29 de Outubro, o qual prevê um prazo máximo de 15 dias de obrigatoriedade da remoção.

A remoção poderá ser feita por comercialização dos ramos miúdos para aquecimento de fornos de padaria, ou dos ramos mais grossos para estilha para pasta de papel. No caso da quantidade não justificar a comercialização, então os materiais estilhaçados podem ser dispersos sobre os terrenos florestados limítrofes.

### Terras de cobertura (LER 17 05 04)

A operação da limpeza dos solos será realizada de acordo com a sequência e ritmo do desmonte. As terras de cobertura (solo incluindo terra vegetal, saibros e rocha alterada)

provenientes da descoberta serão utilizados na criação de pargas laterais à área da pedreira com o objectivo de criar uma zona de depósito temporário e de defesa da Pedreira.

Os depósitos serão constituídos na periferia da área a desmontar preferencialmente no lado sul e poente, como forma de criar protecção natural aos trabalhos, evitar a propagação de ruídos e minimizar o impacte visual. Posteriormente serão utilizadas na recuperação paisagística.

A zona escolhida para armazenamento de terra viva proveniente da decapagem deverá primeiro ser cuidadosamente limpa de vegetação e possuir boa drenagem. A terra viva será armazenada em pargas com altura não superior a 1,25 m e largura na base de 3,0 m e de tal forma que preservem as suas capacidades produtivas (pargas cobertas com leiva ou semeadas com plantas leguminosas adaptadas às características ecológicas locais, eventualmente com incorporação de fertilizantes químicos e orgânicos).

#### **5.5.2 Fase de exploração**

Durante a exploração das fases 2 e 3 as principais acções geradoras de resíduos serão:

- perfuração para colocação de explosivos com recurso a equipamentos hidráulicos com sistemas de limpeza pneumática e captação das poeiras em sacos através de um conjunto de aspiração e ciclonagem;
- utilização de explosivos;
- taqueio mecânico executado com martelo demolidor adaptado a escavadora sobre lagartas;
- operação de máquinas e veículos pesados na remoção dos materiais e alimentação do britador primário;
- limpeza de finos naturais antes da trituração primária;
- operação da instalação de britagem;
- lavagem do balastro;
- decantação em lagoas de retenção;

- actividades de manutenção e de reparação de equipamento nas oficinas;
- ensaios de controlo e de verificação da conformidade dos inertes produzidos, realizados no laboratório;
- operação do filtro depurador de hidrocarbonetos;
- utilização de escritórios, balneários e sanitários.

Os resíduos gerados nesta fase serão muito semelhantes aos gerados actualmente, identificados e classificados no Quadro 15. No Quadro 18 repete-se essa classificação.

Quadro 18 - Resíduos gerados na fase de exploração (fases 2 e 3) na Pedreira de Benafessim

<b>Descrição</b>	<b>Código LER</b>
Resíduos da extracção de minérios não metálicos	01 01 02
Resíduos da transformação física e química de minérios não metálicos	01 04 00
gravilhas e fragmentos de rocha	01 04 08
poeiras e pós	01 04 10
Lamas e outros resíduos de perfuração	01 05 00
lamas e outros resíduos de perfuração contendo água doce	01 05 04
Resíduos de explosivos	16 04 00
Óleos de motores, transmissão e lubrificação usados	13 02 00
Óleos minerais não clorados de motores, transmissões e lubrificação	13 02 05
Conteúdo de separadores óleo/água	13 05 00
Lamas provenientes dos separadores óleo/água	13 05 02
Óleos provenientes dos separadores óleo/água	13 05 06
Pilhas e acumuladores	16 06 00
Pneus usados	16 01 03
Sucata	16 01 17 / 16 01 18
Embalagens e absorventes	15 01 00
Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas	15 01 10
Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza, vestuário de protecção contaminados por substâncias perigosas	15 02 02

Descrição	Código LER
Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza, vestuário de protecção não abrangidos em 15 02 02	15 02 03
Resíduos produzidos no estaleiro, equiparáveis a Resíduos Sólidos Urbanos – RSU,	20 03 01
Lamas de fossas sépticas	20 03 04

### Resíduos da extracção de minérios não metálicos (LER 01 01 02)

Por razões de qualidade final dos inertes será realizada uma limpeza de finos naturais antes da trituração primária. Este sub-produto que se estima em cerca de 10% do volume total será comercializado para fins com menores exigências de qualidade. Quando não for possível a sua comercialização proceder-se-á à sua deposição na área destinada ao aterro temporário, sendo posteriormente utilizado no enchimento da depressão da escavação, aquando da recuperação paisagística da pedreira.

Segundo o Decreto-Lei n.º 544/99, de 13 de Dezembro que estabelece as regras relativas à construção, exploração e encerramento de aterros de resíduos resultantes da actividade extractiva, na sua forma final, os aterros devem guardar as seguintes distâncias mínimas de protecção:

- de 10 m e 20 m, relativamente a prédios rústicos vizinhos, murados ou não;
- de 15 m e 30 m, relativamente a caminho públicos;
- de 20 m e 40 m, relativamente a condutas de fluidos, linhas eléctricas de baixa tensão, linhas de telecomunicações e teleféricos;
- de 50 m e 100 m, relativamente a nascentes de água, estradas da rede municipal, linhas férreas, cursos de água de regime permanente; canais, postos eléctricos de transformação ou de telecomunicações, locais de uso público e edifícios;
- de 70 m e 140 m, relativamente a estradas da rede nacional e linhas eléctricas de alta tensão;

- de 150 m e 300 m, relativamente a perímetros urbanos, monumentos nacionais, locais classificados de valor turístico, instalações e obras das Forças Armadas e forças e serviços de segurança escolas e hospitais;
- Estas distâncias não são exigíveis para os casos em que o objecto a defender esteja integrado na respectiva exploração.

No que se refere à protecção do solo e das águas subterrâneas, nos aterros de inertes não existem limites específicos para os coeficientes de permeabilidade K e de espessura E da camada de base do aterro.

#### Resíduos da transformação física e química de minérios não metálicos (LER 01 04 00)

Os resíduos resultantes da transformação física e química de minérios não metálicos, também designados por rejeitados são materiais de menor interesse comercial, representando um volume médio aproximado de 10 a 20% nas rochas industriais em relação ao volume total desmontado.

Os rejeitados são usualmente constituídos por: gravilhas e fragmentos de rochas, e apesar de constituírem subprodutos de uma determinada produção serão igualmente comercializados para diferentes fins, mas sobretudo para a construção civil. Quando não for possível a sua comercialização proceder-se-á à sua deposição na área destinada ao aterro temporário, sendo posteriormente utilizado no enchimento da depressão da escavação, aquando da recuperação paisagística da pedreira.

#### Lamas e outros resíduos de perfuração (LER 01 05 04)

Os resíduos de perfuração serão constituídos por poeiras captadas nos sacos do sistema de limpeza pneumática por aspiração e cicloneamento, sendo a sua estimativa de difícil quantificação.

As lamas ou lodos resultantes da decantação das partículas dos efluentes gerados nas operações de britagem e de lavagem do balastro, depois de completar o volume útil das bacias de decantação, serão removidas e enviadas para o aterro temporário.

### Resíduos de explosivos (LER 16 04 00)

Na Pedreira de Benafessim a distribuição, transporte e armazenagem dos explosivos utilizados será assegurada por entidades externas e especializadas na matéria, não existindo armazenagem em paiol. Os explosivos deteriorados quando detectados serão imediatamente devolvidos, sendo interdita a sua introdução nas frentes de trabalho, pelo que os resíduos de explosivos segregados, além de serem de difícil quantificação terão um tempo de permanência na exploração muito curto.

### Óleos usados (LER 13 02 05)

A utilização de maquinaria pesada, nomeadamente, o equipamento de escavação, os "dumpers" e os veículos pesados, irão originar um conjunto de resíduos associados às operações de manutenção e à trasfega de combustível e de óleos usados, originando resíduos, na sua maioria classificados segundo o Código Europeu de Resíduos, como resíduos perigosos.

Considerando uma produção anual de cerca de 500 000 ton/ano e a inalteração dos actuais processos produtivos estima-se uma produção anual entre 6 500 e 7 500 L de óleos usados.

Os Óleos usados apresentam na sua constituição elevados níveis de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH) e de metais pesados, sendo os mais representativos o Chumbo (Pb), o zinco (Zn), o Cobre (Cu), o Crómio (Cr), o Níquel (Ni) e o Cádmiu (Cd). A quantidade de PAH é 670 vezes superior, em norma, nos óleos usados do que nos óleos novos.

Os Óleos usados quando lançados directamente no ambiente (nos meios hídricos, nas redes de drenagem de esgotos ou no solo) ou quando queimados de forma não controlada são responsáveis por graves problemas de poluição do solo, da água e do ar. Quando lançados directamente nas redes de drenagem de águas residuais podem comprometer sistemas de tratamento existentes a jusante.

A origem dos resíduos de óleos usados condiciona a gestão dos mesmos, uma vez que os óleos hidráulicos usados não necessitam de desmetalização para a valorização energética. A segregação entre os óleos hidráulicos usados e os óleos usados de motor é de todo aconselhável por forma a não comprometer o potencial de valorização.

O Decreto-Lei n.º 88/91, de 23 de Fevereiro, regulamenta a armazenagem, recolha, transporte e destino final dos óleos usados. Nos termos deste diploma é proibido "qualquer depósito e descarga de óleos usados ou de resíduos resultantes do seu tratamento com efeitos nocivos para o solo" (n.º 1, Art. 2º), bem como "a eliminação de óleos usados por processos que provoquem a poluição atmosférica acima dos níveis estabelecidos pelas disposições legais aplicáveis" (n.º 2, Art. 2º). Estipula-se ainda que "as operações de transporte, eliminação e valorização de óleos usados só podem ser realizadas mediante a autorização do Director-Geral da Qualidade do Ambiente".

Na sequência deste diploma foi aprovado, pela Portaria n.º 240/92, de 25 de Março, o Regulamento de Licenciamento das Actividades de Recolha, Armazenagem, Tratamento Prévio, Regeneração, Recuperação, Combustão e Incineração dos Óleos Usados, que sujeita todas estas actividades a um licenciamento prévio por parte do Ministério da Indústria e Energia.

Em conformidade com o disposto na Portaria n.º 240/92, de 25 de Março, os óleos usados provenientes dos veículos, maquinaria e equipamento necessário à exploração da pedreira serão armazenados em condições apropriadas, cisterna com 2 000 L, com bacia de retenção de derrames e recolhidos por empresa licenciada para a sua valorização.

No que se refere ao transporte de óleos usados a sua regulamentação é feita pela Portaria n.º 1028/92, de 5 de Novembro. Este diploma estabelece normas de segurança e identificação em sede de transporte de óleos usados.

Adicionalmente, todas as operações de transporte de óleos usados deverão ser acompanhadas de uma Guia de Acompanhamento de Resíduos (Portaria n.º 335/97, de 16 de Maio) que deverá ser preenchida pelo produtor, transportador e entidade responsável pela valorização, enviando esta última, cópia da recepção dos resíduos ao produtor.

Nas operações de trasfega de óleos usados ou combustível poderão ocorrer derrames originando materiais contaminados (terra e brita contaminada com derrames, materiais absorventes, latas, entre outros). Estes materiais deverão ser geridos como resíduos perigosos atendendo à perigosidade dos contaminantes.

A armazenagem temporária destes materiais deverá ser efectuada nas mesmas condições da armazenagem de óleos usados, estando prevista a sua entrega à mesma entidade licenciada para o seu tratamento.

### Pilhas e acumuladores (LER 16 06 00)

Estes resíduos perigosos apresentam riscos graves para o ambiente, uma vez que contém chumbo iónico e ácido sulfúrico, o qual aumenta a possibilidade de lixiviação do chumbo e a contaminação potencial de águas subterrâneas em caso de derrame acidental.

A gestão dos resíduos de pilhas e acumuladores foi regulada pelo Decreto-Lei n.º 62/2001, de 19 de Fevereiro, no qual foi proibida a comercialização de pilhas e acumuladores contendo substâncias perigosas, em conformidade com a Directiva n.º 98/101/CE, da Comissão, de 22 de Dezembro.

Paralelamente, estipula como princípios de gestão, a prevenção da produção e da perigosidade, a criação de circuitos de recolha selectiva, e, sempre que tecnicamente possível, a reciclagem ou outras formas de valorização, desencorajando a sua eliminação por via da simples deposição em aterro.

Dada a perigosidade destes resíduos o seu acondicionamento em local adequado é fundamental para garantir a protecção do ambiente e reduzir os riscos de derrame não controlado. Estes resíduos deverão ser entregues ao fornecedor que procederá ao envio para valorização através do produtor das mesmas, procedimento este que já se encontra actualmente instituído.

Considerando uma produção anual de cerca de 500 000 ton/ano e a inalteração dos actuais processos produtivos estima-se uma produção anual entre 20 a 30 unidades.

Em caso algum deverá ser removido o electrólito das baterias (ácido sulfúrico com chumbo iónico) e descarregado em sistema de drenagem de efluentes líquidos.

### Pneus usados (LER 16 01 03)

O regime jurídico da gestão dos pneus usados foi estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 111/2001, de 6 de Abril, no qual é proibida a combustão sem recuperação energética, bem como a deposição em aterro, em conformidade com o disposto no artigo 5º da Directiva n.º 1999/31/CE, do Conselho, de 26 de Abril, relativa à deposição de resíduos em aterro.

A gestão dos pneus usados deve obedecer a uma hierarquia de princípios, com prioridade para a prevenção da produção destes resíduos, sem colocar em causa a segurança da circulação rodoviária; através de uma correcta triagem dos pneus passíveis de

recauchutagem (reutilização) e encaminhamento dos restantes para reciclagem (utilização na produção de betuminoso), ou outras formas de valorização (energética).

Os pneus usados produzidos durante a exploração das fases 2 e 3 serão essencialmente de grandes dimensões, pelo que deverão ser recauchutados ou eliminados caso estejam danificados, por empresas licenciadas para a valorização e/ou eliminação. A AMDE poderá recepcionar os pneus usados para posterior entrega a empresas licenciadas.

#### Sucata (LER 16 01 17 e 16 01 18)

Relativamente aos resíduos de sucata produzidos sobretudo nas actividades de reparação nas oficinas e devido ao desgaste de elementos da instalação de britagem, para uma produção anual de cerca de 500 000 ton/ano estima-se uma produção entre 15.000 kg e 25.000 kg de sucata de ferro/aço.

Na ampliação da Pedreira de Benafessim estão previstos dois parques destinados à armazenagem de sucata, próximo das oficinas e junto à instalação de britagem, os quais para além de deverem ser impermeabilizados, deverão ser compartimentados.

A fracção dos resíduos reciclável deverá ser, sempre que possível, triada na fonte em lotes de materiais ferrosos e não ferrosos.

A entidade responsável pelo destino final destes resíduos deverá estar licenciada, dando cumprimento aos requisitos do Decreto-Lei n.º 268/98, de 28 de Agosto, o qual regulamenta, a localização, instalação e ampliação de depósitos de sucata.

#### Embalagens, absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de protecção não especificado utilizados na obra (LER 15 01 10, 15 02 02 e 15 02 03)

As embalagens e têxteis consoante o uso e natureza dos produtos embalados, deverão ser segregados dos outros resíduos com características urbanas, por forma a evitar a contaminação das outras fracções. O destino final deverá ser assegurado de acordo com a sua utilização e grau de contaminação. A verificar-se a contaminação com resíduos perigosos deverão ter o mesmo destino que o material contaminante.

As embalagens são provenientes, quer do empacotamento de materiais (material de escritório, borrachas, telas, entre outros), quer de produtos auxiliares de manutenção (óleos, massas lubrificantes, solventes, etc.).

Os resíduos de embalagem deverão ser segregados de acordo com a tipologia dos materiais que os constituem (metal e plásticos), pelo que deverão existir locais separados para armazenagem temporária. Os resíduos de embalagem de pequena volumetria (até 25 litros) devem ser enviados para uma entidade que tenha contrato com a Sociedade Ponto Verde, podendo contratualmente estabelecer-se circuitos de valorização para as embalagens de maior dimensão.

#### Resíduos equiparáveis a RSU (LER 20 03 01)

De acordo com a definição de resíduos urbanos estabelecida pela alínea d) do Artigo 3º do Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro, os resíduos produzidos no estaleiro (escritórios e balneários), em razão da sua natureza e composição, são equiparáveis a resíduos sólidos urbanos (RSU), desde que, a produção diária não exceda 1100 L por produtor, pelo que a sua recolha e destino final deverá ser assegurada pela respectiva Câmara Municipal.

Considerando uma produção anual de cerca de 500.000 ton/ano, e uma mão-de-obra de cerca de 22 trabalhadores estima-se uma produção anual entre 1 500 e 2 500 kg RSU.

Parte dos resíduos produzidos poderá ser reciclável, pelo que deverá ser assegurada, sempre que possível, a separação segundo as diferentes fracções e sua deposição em ecopontos diferenciados por fileiras (orgânico, papel/cartão, vidro e embalagens).

#### Lamas de fossa séptica (LER 20 03 04)

As lamas das fossas sépticas constituídas por areias e matéria orgânica fermentada, deverão ser removidas pelos serviços municipalizados da Câmara Municipal de Montemor-o-Novo ou por empresa licenciada, podendo integrar o circuito da fase sólida das ETAR municipais.

### **5.5.3 Fase de desactivação**

A desactivação da exploração da Pedreira de Benafessim acompanhará o faseamento da exploração. Ou seja, com o início da 2ª fase proceder-se-á ao enchimento de grande parte da escavação da 1ª fase até à cota 160, permitindo a constituição de uma plataforma de trabalho em que será recolocada a instalação de britagem. Na recuperação da escavação resultante da exploração da pedreira na fase 3 serão utilizadas as terras depositadas no lado sul da escavação da 1ª e 2ª fases.

Parte dos resíduos de inertes que vão sendo segregados irão sendo progressivamente utilizados no enchimento da escavação. Por sua vez, as terras de cobertura serão utilizadas na recuperação paisagística.

Dependendo do tempo de vida útil e do estado de conservação da instalação de britagem esta será reaproveitada em outras explorações ou desmantelada e retomada como sucata.

### **5.5.4 Impactes cumulativos**

Os impactes cumulativos ao nível do descritor resíduos prendem-se sobretudo com os factores de produção, transporte e armazenamento dos resíduos e determinam consequências sobre a quantidade de resíduos produzidos, as emissões atmosféricas, a produção de lixiviados e as condicionantes ao espaço territorial ocupado.

Os recursos afectados cumulativamente pelas acções do Projecto e por outras acções/pressões ou projectos, que já se fizeram sentir, estão a decorrer ou que se farão sentir são a qualidade do ar, a qualidade das águas subterrâneas e o solo quer na perspectiva qualitativa quer na de uso passado, presente ou potencial.

A escala temporal e espacial dos impactes cumulativos da gestão de resíduos dependerá da fileira de resíduos em causa.

De um modo geral, o aumento dos quantitativos das fileiras dos resíduos produzidos, quer na fase de instalação, quer na de exploração (resíduos de inertes, acumuladores, sucatas, resíduos sólidos urbanos e os óleos usados), exigirá deposição, tratamento e/ou valorização fora do local de produção (com excepção para os resíduos de inertes) e,

consequentemente, o transporte para os locais de tratamento, aterro ou armazenagem, induzindo impactes negativos cumulativos na qualidade do ar, associados às emissões atmosféricas decorrentes da circulação rodoviária e cuja magnitude dependerá do volume de resíduos gerados e da distância do transporte.

A escala espacial variará de acordo com as fileiras. Os RSU serão recolhidos pelos Serviços Municipalizados de Montemor-o-Novo, enviados para a estação de transferência de Montemor-o-Novo e, por último, para o Aterro Intermunicipal de Évora. Os resíduos valorizáveis ou perigosos terão de ser enviados para entidades recicladoras e licenciadas para o efeito que, na maioria dos casos, se localizam na região de Lisboa ou região Centro do país.

Ao nível da afectação do recurso qualidade das águas subterrâneas, a deposição em aterro sanitário terá como consequência a geração de lixiviados e a indução de impactes cumulativos na qualidade das águas subterrâneas, cuja magnitude dependerá do volume de lixiviados gerados, do grau de impermeabilização do aterro e da eficiência das infra-estruturas de recolha e tratamento de lixiviados existentes.

A escala temporal da afectação do recurso qualidade das água subterrâneas será muito lata, dependendo da vida útil dos aterros sanitários (no caso do Aterro Sanitário do Distrito de Évora, cerca de 15 anos) e da taxa de decomposição e potencial de geração de lixiviados dos resíduos depositados. A escala espacial dependerá do local da descarga dos lixiviados tratados e do circuito hidrogeológico da área de implantação do aterro sanitário.

Igualmente, a deposição/armazenagem dos resíduos determinará um acréscimo da utilização de espaço físico condicionando o uso presente e futuro dessa mesma área. Os impactes cumulativos da afectação do uso do solo dependerão do tempo de vida útil dos aterros sanitários e das propostas de ordenamento para os respectivos locais de implantação. Esta afectação será, contudo, muito pouco significativa. De facto, a fracção dos resíduos sólidos urbanos gerados na fase de instalação e de exploração será sempre praticamente irrelevante face à produção de RSU do concelho de Montemor-o-Novo.

## **5.6 Identificação de riscos**

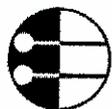
A identificação dos riscos associados ao Projecto teve como base a análise das acções do Projecto susceptíveis de induzir diferentes tipologias de acidente.

Os principais riscos para o ambiente estarão associados às acções de manutenção e à trasfega de combustível e de óleos e ao derrame accidental de lubrificantes e óleos usados nas oficinas de manutenção de motores e nos depósitos dos materiais de construção, originando fenómenos de contaminação do solo e dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

### **5.7 Medidas de mitigação**

No presente subcapítulo pretende-se identificar as medidas de mitigação a adoptar nas fases de instalação e de exploração da ampliação da Pedreira de Benafessim, consoante a tipologia de resíduos:

- Licenciamento do aterro de inertes, segundo o disposto no Decreto-Lei n.º 544/99, de 13 de Dezembro;
- As operações de desmatção deverão ser correctamente realizadas de molde a evitar a permanência de resíduos no solo e possibilitar a sua valorização e comercialização, sempre que possível e economicamente viável;
- Os resíduos equiparáveis a resíduos industriais banais (RIB), dada a sua composição deverão ser retirados da corrente normal e assegurado destino final adequado, consoante a sua natureza. As fracções passíveis de serem recicladas, como é o caso das *palletes* de madeira, borragens e sucata entre outros, devem ser enviadas para as indústrias recicladoras licenciadas para o efeito;
- A armazenagem temporária dos óleos usados deverá ser efectuada em local impermeabilizado, com bacia de retenção de derrames accidentais e se possível coberto, separando-se os óleos hidráulicos e de motor usados para gestão diferenciada. De modo a evitar acidentes, na armazenagem temporária destes resíduos dever-se-á ter em consideração as seguintes orientações;
- A armazenagem temporária de filtros de óleo, previamente escorridos, materiais absorventes e solos contaminados com hidrocarbonetos deverá ser realizada em recipiente apropriado para o efeito, estanque e fechado;



## ecossistema

- Armazenagem em contentor ou cisterna, devidamente estanque e selado, não devendo a taxa de enchimento ultrapassar 98% da sua capacidade;
- Colocação do contentor devidamente acondicionado em bacia de recepção, estanque e coberta se possível, que permita dar resposta a eventuais situações de falha no sistema de recolha e transporte;
- O transporte de óleos usados deverá ser efectuado por viatura adequada, com sinalização de segurança e identificação do tipo de transporte efectuado. Os recipientes de transporte dos óleos usados deverão ser devidamente estanques, selados e escorados, não devendo a taxa de enchimento ultrapassar 98% da sua capacidade;
- O transporte deverá ser acompanhado com Guia de Acompanhamento de Resíduos e respectiva ficha de segurança. A Guia de Acompanhamento de Resíduos deverá ser preenchida nos dois primeiros campos, ficando o original da Guia na posse do responsável pela gestão ambiental da exploração;
- O transportador de resíduos deve fazer acompanhar os mesmos de duas guias de acompanhamento e, após a entrega dos resíduos, deve obter do destinatário o respectivo preenchimento, retendo um em sua posse e fornecendo ao destinatário dos resíduos o exemplar restante. A entidade que recebe os resíduos (destinatário) deverá enviar cópia do triplicado devidamente preenchida num período nunca superior a 30 dias da data de recolha.
- Dever-se-á proceder à separação dos resíduos de sucata pela tipologia dos metais (ferrosos e não ferrosos);
- Dever-se-á proceder a uma correcta triagem dos pneus passíveis de recauchutagem e encaminhamento dos restantes para reciclagem, ou outras formas de valorização;
- Os resíduos produzidos nos escritórios, balneários e sanitários, equiparáveis a resíduos sólidos urbanos (RSU) deverão ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito (1100 L de capacidade) e a sua recolha deverá ser assegurada pela Câmara Municipal de Montemor-o-Novo;

- Os resíduos de embalagem e fracções passíveis de serem recicladas deverão ser segregadas da restante corrente de resíduos da obra e o seu destino final assegurado de acordo com o seu potencial de reciclagem e grau de contaminação;
- As empresas seleccionadas para dar tratamento e destino final aos diferentes resíduos segregados deverão estar contempladas nas listagens das unidades licenciadas pelo Instituto dos Resíduos.

### **5.8 Monitorização**

Uma vez que não se prevê a contaminação das terras de cobertura ou dos resíduos de inertes não haverá necessidade de implementar um programa de monitorização para avaliar potenciais níveis de contaminação.

### **5.9 Lacunas técnicas ou de conhecimento**

Algumas categorias dos resíduos de inertes, nomeadamente as lamas e os resíduos de perfuração são de difícil estimativa, podendo condicionar o volume previsto para a deposição no aterro de inertes.

### **5.10 Conclusões**

Os impactes associados à gestão de resíduos dependem das quantidades, condições de armazenagem temporária, capacidades de valorização e tipologia dos destinos finais, a estabelecer para os diferentes tipos de resíduos, nas diferentes fases do projecto.

A produção de resíduos implica necessariamente a utilização de recursos naturais quer localmente, quer fora da área de intervenção induzindo impactes negativos, cuja magnitude dependerá das medidas de gestão adoptadas e contempladas num plano integrado de gestão de resíduos, a implementar, quer na fase de instalação, quer na fase de exploração.

Dependendo da perigosidade, grau de contaminação e do destino final assegurado os resíduos segregados induzirão impactes negativos, de significado variável, indirectos e reversíveis, quer na fase de instalação, como na fase de exploração.

A gestão sustentável dos resíduos, através de práticas ambientais mais eficazes permitirá minimizar os impactes indirectos no ambiente e no sistema de gestão de resíduos da área de influência do projecto.

## **6. BIBLIOGRAFIA**

CARLOS ALBERTO C. T. CUPETO (1998). Água e Actividade Mineira. Aproximação aos Impactes Ambientais e sua Minimização. Comunicações do 1º Seminário de Auditorias Ambientais Internas. Divisão de Minas e Pedreiras do Instituto Geológico e Mineiro.

Versão Online no site do IGM ([http://www.igm.pt/edicoes\\_online/diversos/auditorias\\_amb/capitulo5.htm](http://www.igm.pt/edicoes_online/diversos/auditorias_amb/capitulo5.htm)).

EMEP/CORINAIR, Atmospheric Emission Inventory Guidebook (third edition), October 2002.

Fernando Daniel (2000). Manual de Utilização de Explosivos em Explorações a Céu Aberto. Divisão de Minas e Pedreiras do Instituto Geológico e Mineiro. Lisboa, 2000

Versão Online no site do IGM ([http://www.igm.pt/edicoes\\_online/diversos/explosivos/indice.htm](http://www.igm.pt/edicoes_online/diversos/explosivos/indice.htm))

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E GEOFÍSICA. Normais Climatológicas da Região de "Alentejo e Algarve" correspondentes a 1951-1980. O Clima de Portugal, Fasc. XLIX, Vol. 4, 4ª Região INMG, Lisboa, 1991.

MOTA & COMPANHIA, 2002. Plano de Lavra. Pedreira Herdade de Benafessim. Montemor-o-Novo.

PAULA DINIS; PAULO GONZALEZ; ISABEL BEJA (1998). Implementação de um Sistema de Gestão Ambiental em Explorações a Céu Aberto. Comunicações do 1º Seminário de Auditorias Ambientais Internas. Divisão de Minas e Pedreiras do Instituto Geológico e Mineiro.

Versão Online no site do IGM ([http://www.igm.pt/edicoes\\_online/diversos/auditorias\\_amb/capitulo10.htm](http://www.igm.pt/edicoes_online/diversos/auditorias_amb/capitulo10.htm)).

USEPA, Compilation of Air Pollutant Emission Factors: Miscellaneous Sources, EPA Report (AP-42), Section 13.2 Fugitive Dust Sources, Research Triangle Park, NC, January 1995.

USEPA, Compilation of Air Pollutant Emission Factors: Miscellaneous Sources, EPA Report (AP-42), Section 13.2.2 Unpaved Roads, Research Triangle Park, NC, September 1998.

USEPA, Compilation of Air Pollutant Emission Factors: Miscellaneous Sources, EPA Report (AP-42), Section 13.3 Explosives Detonation, Research Triangle Park, NC, January 1995.

VICTOR M. C. GONZALEZ (1998). Impactes Ambientais e Medidas de Minimização no Ar. Comunicações do 1º Seminário de Auditorias Ambientais Internas. Divisão de Minas e Pedreiras do Instituto Geológico e Mineiro.

Versão Online no site do IGM ([http://www.igm.pt/edicoes\\_online/diversos/auditorias\\_amb/capitulo3.htm](http://www.igm.pt/edicoes_online/diversos/auditorias_amb/capitulo3.htm)).

WHO, Air Quality Guidelines for Europe. World Health Organization, Copenhagen, 1987.

[www.inag.pt/snirh](http://www.inag.pt/snirh).

**ANEXO 1 – LOCALIZAÇÃO DAS CAPTAÇÕES DE ABASTECIMENTO DE FERRO DE AGULHA E DADOS  
DE QUALIDADE DA ÁGUA DA ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM 447/215 (FERRO DA AGULHA)  
PERTENCENTE À REDE DE QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA**

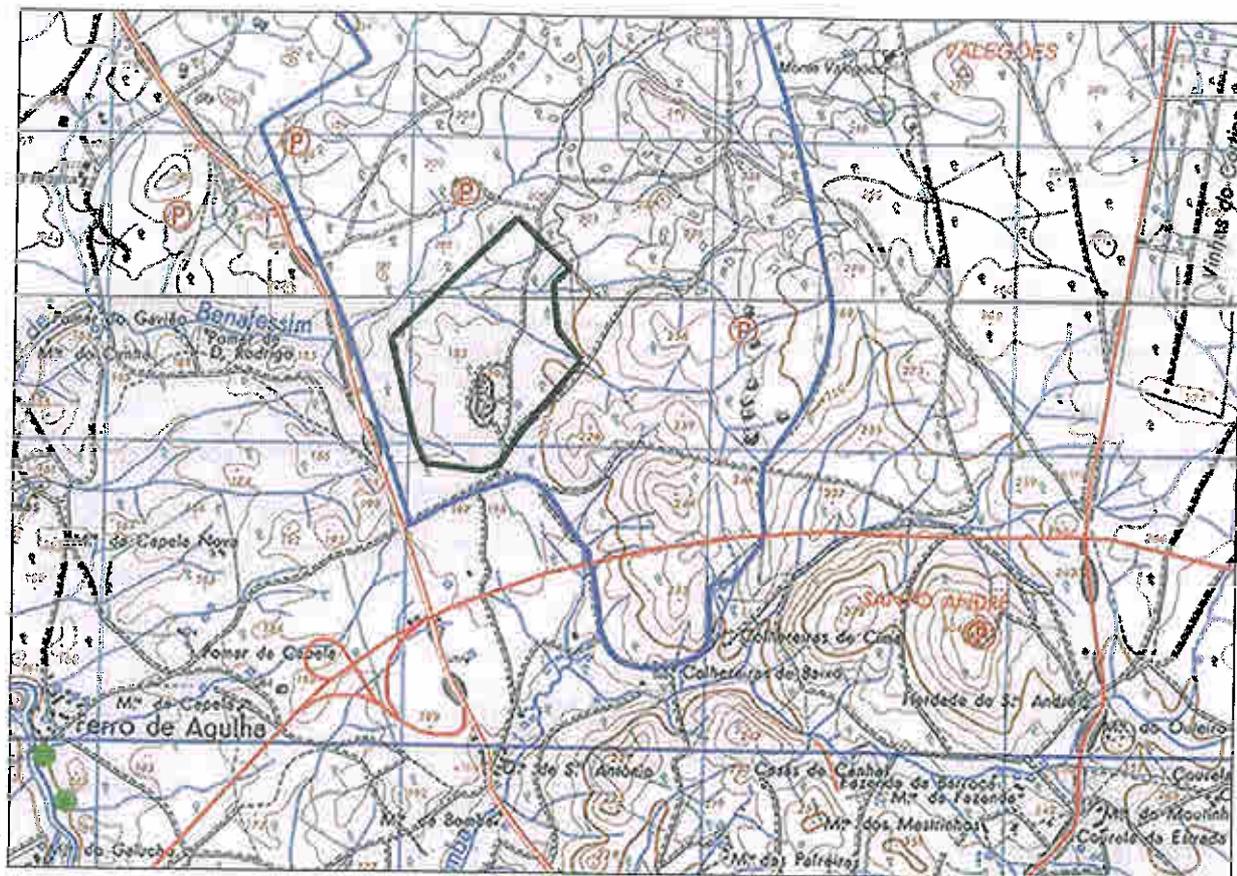


Figura 1 - Localização das captações de abastecimento/estação de monitorização Ferro de Agulha

Quadro 1 - Dados de qualidade da água da Estação de Amostragem 447/215 (Ferro de Agulha)

Parâmetro	Unidade	No. valores	Dt. Inic.	Dt. Final	Média
AmóniaTotal (em NH <sub>4</sub> )	mg/l	8	26-07-2000	11-10-2004	0,03
Cloreto	mg/l	9	26-07-2000	21-04-2004	55,9
Cobre dissolvido	mg/l	3	16-10-2000	07-10-2002	0,004
Coliformes Fecais	MPN/100ml	4	16-10-2000	11-10-2004	0
Coliformes Totais	MPN/100ml	4	16-10-2000	11-10-2004	2
Condutividade de campo a 20°C	uS/cm	6	26-07-2000	07-10-2002	506
Estreptococos Fecais	MPN/100ml	4	16-10-2000	11-10-2004	0
Ferro dissolvido	mg/l	3	16-10-2000	07-10-2002	0,07
Ortofosfato Total (em P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	mg/l	9	26-07-2000	11-10-2004	0,11
Manganês dissolvido	mg/l	2	22-10-2001	07-10-2002	0,21
Nitrato Total (em NO <sub>3</sub> )	mg/l	9	26-07-2000	11-10-2004	22,4
pH - campo	-	6	26-07-2000	07-10-2002	7,1
Sulfato	mg/l	9	26-07-2000	11-10-2004	36,7
Temperatura da amostra	°C	6	26-07-2000	07-10-2002	18,3

Fonte: INAG/SNIRH)

**ANEXO 2 – MAPA DE REGISTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS**


**REGISTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS**

 Impresso A  
 FICHA DO ESTABELECIMENTO

 Código do mapa de registo (\*) 

 Dados relativos ao ano de: 2002
**1. IDENTIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO**

Firma ou denominação social da empresa titular do estabelecimento:

MOA E COMPANHIA, SA

 Contribuinte n.º 500197814

Denominação do estabelecimento:

PEDEIRA: HERDADE DE BENAFESSIM

 Actividade principal do estabelecimento CAE 45230

 Número de trabalhadores 28
**2. LOCALIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO**

 Distrito EVORA

 Concelho MONTE-MOR-O-NOVO

 Endereço HERDADE DE BENAFESSIM  
APF 172

 Cód. Postal 7050 MONTE-MOR-O-NOVO

 Telefone 266 893 158 Fax 266 893 158
**3. DADOS SOBRE A PRODUÇÃO INDUSTRIAL**

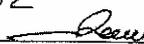
PRODUTO	QUANTIDADE PRODUZIDA	UNIDADE
<u>BOITAS E AREIAS DE GRANADIORITO</u>	<u>633.140</u>	<u>tm</u>

**4. DADOS SOBRE A PRODUÇÃO DE RESÍDUOS (identificados de acordo com o Catálogo Europeu de Resíduos - Portaria n.º 818/97, de 5 de Setembro) (\*\*)**

CÓDIGO CER	RESÍDUO		QUANTIDADE PRODUZIDA	UNIDADE
	DESIGNAÇÃO			
<u>13.02.02</u>	<u>OLEO DE MOTORES</u>	<u>TRANSMISSAS ELÉTRICAS</u>	<u>7.200</u>	<u>kg</u>
<u>16.01.03</u>	<u>PNEUS</u>		<u>3.600</u>	<u>kg</u>
<u>17.04.05</u>	<u>FERRÃO/AÇO</u>		<u>25.000</u>	<u>kg</u>
<u>20.01.20</u>	<u>ACUMULADORES</u>		<u>40</u>	<u>kg</u>
<u>23.03.01</u>	<u>RESÍDUOS URBANOS MISTOS</u>		<u>1500</u>	<u>kg</u>

**5. NÚMERO DE RESÍDUOS A REGISTRAR**

 Indique o número de resíduos a registar para este estabelecimento (para cada resíduo será preenchida uma Ficha de Resíduo - Impresso B): LIST
**6. OBSERVAÇÕES (indique quaisquer outros esclarecimentos que julgue com interesse referir)****7. RESPONSÁVEL PELO PREENCHIMENTO DO REGISTO**

Nome ANTÓNIO VIEIRA  
 Cargo DIR. TÉCNICO  
 Telefone: 252 950 330 Fax: 252 950 334  
 Data 9/2/2002  
 Assinatura 

**CARIMBO DA EMPRESA**

**MOA E COMPANHIA, SA**  
 Empreiteiras de Obras Públicas e Construção  
 AMARANTE PORTUGAL

(\*) Número a ser dado pela entidade registada no mapa de registo.  
 (\*\*) Ver atenções de preenchimento.







REGISTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Impresso B  
FICHA DE RESÍDUO

Dados relativos ao ano: **2001**

Código do mapa de registo (1)

N.º da Ordem 2/5

1. IDENTIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO

Denominação do estabelecimento:

**PEDREIRA: HERDADE DE BENAFESSIM**

**MOTA & COMPANHIA S.A.**  
Empreiteiros de Obras Públicas e Construção S.A.  
**AMARANTE PORTUGAL**

2. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO RESÍDUO

Designação do resíduo PNEUS

Indique o código CER (1) correspondente:

**116 10 1 103**

Assinale com um X qual o estado que melhor descreva o resíduo

Líquido

Pastoso

Sólido

(1) Utilize o Catálogo Europeu de Resíduos

(Portaria n.º 818/97, de 5 de Setembro) (\*\*\*)

3. DADOS DE PRODUÇÃO DO RESÍDUO

Quantidade produzida no ano respeitante ao registo:

3,600 ton (\*\*)

Quantidade prevista para o ano seguinte ao do registo:

3,600 ton (\*\*)

4. CONDIÇÕES DE ACONDICIONAMENTO DO RESÍDUO

TIPO

Contentor

Caixa

Sistema

Embalagem compósita

Granel

Jerricane

Saco

Tambor

Outro (indique qual)

MATERIAL

Aço

Alumínio

Madeira

Matéria plástica

Vidro

Outro (indique qual)

5. DESTINO DO RESÍDUO

Eliminação: Indique o código da operação, conforme discriminação no Anexo II A da Decisão 96/350/CE, da Comissão, de 24 de Maio de 1996 (\*\*\*)

Valorização: Indique o código da operação, conforme discriminação no Anexo II B da Decisão 96/350/CE, da Comissão, de 24 de Maio de 1996 (\*\*\*)

Se indicou dois destinos (D e R) indique a % destinada a valorizar

6. IDENTIFICAÇÃO DO DESTINATÁRIO

Identifique a empresa de eliminação e/ou valorização do resíduo (denominação e endereço)

Valorização

Eliminação

7. IDENTIFICAÇÃO DO TRANSPORTADOR

Identifique a empresa que efectua o transporte dos resíduos para eliminação e/ou valorização (denominação e endereço)

Valorização

Eliminação

8. OBSERVAÇÕES (ex.: descrição completa da composição do resíduo e/ou outras informações)

Anciagem de um pedreira a aguardar transporte por empresa especializada em reciclagem ou eliminação.

(1) Número a ser dado pela entidade receptora do mapa de registo

(\*\*) Preencher o símbolo ton e usar o símbolo m, sempre que se referir a toneladas métricas

(\*\*\*) Ver regulamento de produção





REGISTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Impresso B  
FICHA DE RESÍDUO

Dados relativos ao ano: **2001**

Código do mapa de registo (\*)

N.º de Ordem 3/5

1. IDENTIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO

Denominação do estabelecimento:

HERDADA: HERDADE DE BENAFESSIM

**MOTA & COMPANHIA S.A.**  
Empreiteiras de Obras Públicas e Construção  
**AMARANTE PORTUGAL**

2. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO RESÍDUO

Designação do resíduo Ferro/Aço

Indique o código CER (1) correspondente:

17 17 10 4 10 5

Assinale com um X qual o estado que melhor se adequa:

Líquido  Pastoso

(1) Utilize o Catálogo Europeu de Resíduos:

(Portaria n.º 818/97, de 5 de Setembro (\*\*))

3. DADOS DE PRODUÇÃO DO RESÍDUO

Quantidade produzida no ano, respeitante ao registo:

25,000 ton (\*\*)

Quantidade prevista para o ano seguinte:

20,000

4. CONDIÇÕES DE ACONDICIONAMENTO DO RESÍDUO

- TIPO
- Contentor
  - Caixa
  - Cisterna
  - Embalagem composta
  - Granel
  - Jerrycane
  - Saco
  - Tambor
  - Outro (indique qual)

- MATERIAL
- Aço
  - Alumínio
  - Madeira
  - Matéria plástica
  - Vidro
  - Outro (indique qual)

5. DESTINO DO RESÍDUO

Eliminação: indique o código da operação, conforme discriminação no Anexo II A da Decisão 96/350/CE, da Comissão, de 24 de Maio de 1996 (\*\*\*)

0 1 1 1

Valorização: indique o código da operação, conforme discriminado no Anexo II B da Decisão 96/350/CE, da Comissão, de 24 de Maio de 1996 (\*\*\*)

R 1 1 4

Se indicou dois destinos (D e R) indique a % destinada a valorizar

6. IDENTIFICAÇÃO DO DESTINATÁRIO

Identifique a empresa de eliminação e/ou valorização do resíduo (denominação e endereço)

Valorização METALMONDA, Lda

Eliminação

7. IDENTIFICAÇÃO DO TRANSPORTADOR

Identifique a empresa que efectua o transporte do resíduo (denominação e endereço)

Valorização METALMONDA Lda

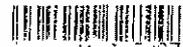
Eliminação

8. OBSERVAÇÕES (ex.: descrição completa da composição do resíduo e/ou outras informações)

(\*) Número a ser dado pela entidade receptora do resíduo

(\*\*) Preencher o símbolo em e usar o símbolo no sentido que seja mais conveniente exprimir a quantidade em volume

(\*\*\*) Ver instruções de preenchimento





REGISTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Impresso B  
FICHA DE RESÍDUO

Dados relativos ao ano de: 2001

Código do mapa de registo (\*)

N.º de Ordem 45

1. IDENTIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO

Denominação do estabelecimento: PEDEIRA  
HERDADE DE BENAFESSIM

**MOTA & COMPANHIA, S. A.**  
Empreiteiros de Obras Públicas e Construção Civil  
**AMARANTE PORTUGAL**

2. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO RESÍDUO

Designação do resíduo ACUMULADORE

Indique o código CER (1) correspondente

201 101 120

Assinale com um X qual o estado que melhor descreva o resíduo

Líquido

Pastoso

Sólido

(1) Utilize o Catálogo Europeu de Resíduos

(Portam n. 818/97, de 5 de Setembro (\*\*))

3. DADOS DE PRODUÇÃO DO RESÍDUO

Quantidade produzida no ano respeitante ao registo:

0,040 ton (\*\*)

Quantidade prevista para o ano seguinte ao do registo:

0,04

4. CONDIÇÕES DE ACONDICIONAMENTO DO RESÍDUO

- TIPO
- Contentor
- Caixa
- Sistema
- Embalagem compósita
- Granel
- Jerrycane
- Saco
- Tambor
- Outro (indique qual)

- MATERIAL
- Aço
- Alumínio
- Madeira
- Matéria plástica
- Vidro
- Outro (indique qual)

5. DESTINO DO RESÍDUO

Eliminação: indique o código da operação, conforme discriminação no Anexo II A da Decisão 98/350/CE, da Comissão, de 24 de Maio de 1996 (\*\*\*)

D

Valorização: indique o código da operação, conforme discriminado no Anexo II B da Decisão 98/350/CE, da Comissão, de 24 de Maio de 1996 (\*\*\*)

R

Se indicou dois destinos (D e R) indique a % destinada a valorizar

6. IDENTIFICAÇÃO DO DESTINATÁRIO

Identifique a empresa de eliminação e/ou valorização do resíduo (denominação e endereço)

Valorização

Eliminação

7. IDENTIFICAÇÃO DO TRANSPORTADOR

Identifique a empresa que efectuou o transporte dos resíduos (denominação e endereço)

Valorização

Eliminação

8. OBSERVAÇÕES (ex.: descrição completa da composição do resíduo e/ou outras informações)

Em fase de pedreira. Aguardam transporte por empresa especializada de valorização.

(\*) Número a ser dado pela entidade receptora do resíduo.

(\*\*) Recor a símbolo ton e usar o símbolo m<sup>3</sup>, sempre que seja mais conveniente expressar o resultado em volume.

(\*\*\*) Ver instruções de preenchimento.





REGISTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Impresso B  
FICHA DE RESÍDUO

Dados relativos ao ano de 2001

Código do mapa de registo (\*)

N.º de Ordem 515

1. IDENTIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO

Denominação do estabelecimento: PEDEIRA  
MERLOADE DE BENAFESSIM

**MOTA & COMPANHIA, S. A.**  
Empreiteiros de Obras Públicas e Construção Civil  
**AMARANTE PORTUGAL**

2. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO RESÍDUO

Designação do resíduo RESÍDUOS UMIANOS  
MISTOS

Indique o código CER (1) correspondente

23 103 101

Assinale com um X qual o estado que melhor descreve o resíduo

Líquido  Pastoso  Sólido

(1) Utilize o Catálogo Europeu de Resíduos

(Portaria n.º 818/97, de 5 de Setembro) (\*\*)

3. DADOS DE PRODUÇÃO DO RESÍDUO

Quantidade produzida no ano respeitante ao registo:

1,500 ton (\*\*)

Quantidade prevista para o ano seguinte ao do registo:

1,500 ton (\*\*)

4. CONDIÇÕES DE ACONDICIONAMENTO DO RESÍDUO

- TIPO
- Contenedor
  - Caixa
  - Sistema
  - Embalagem composta
  - Granel
  - Jarricane
  - Saco
  - Tambor
  - Outro (indique qual) \_\_\_\_\_

MATERIAL

- Aço
- Alumínio
- Madeira
- Matéria plástica
- Vidro
- Outro (indique qual) \_\_\_\_\_

5. DESTINO DO RESÍDUO

Eliminação: indique o código da operação, conforme discriminação no Anexo II A da Decisão 96/350/CE, da Comissão, de 24 de Maio de 1996 (\*\*\*)

D 111

Valorização: indique o código da operação, conforme discriminação no Anexo II B da Decisão 96/350/CE, da Comissão, de 24 de Maio de 1996 (\*\*\*)

R

Se indicou dois destinos (D e R) indique a % destinada a valorizar

6. IDENTIFICAÇÃO DO DESTINATÁRIO

Identifique a empresa de eliminação e/ou valorização do resíduo (denominação e endereço)

Valorização \_\_\_\_\_

Eliminação SERV. MUNICIPALIZADOS MONT-D-MAN

7. IDENTIFICAÇÃO DO TRANSPORTADOR

Identifique a empresa que efectua o transporte dos resíduos para eliminação e/ou valorização (denominação e endereço)

Valorização \_\_\_\_\_

Eliminação SER. MUN. MOTEADOR-O-NOVO

8. OBSERVAÇÕES (ex.: descrição completa da composição do resíduo e/ou outras informações)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(\*) Número a ser dado pela entidade receptora do mapa de registo

(\*\*) Rascar o símbolo ton e usar o símbolo m, sempre que seja mais conveniente expressar a quantidade em volume

(\*\*\*) Ver instruções de preenchimento.



