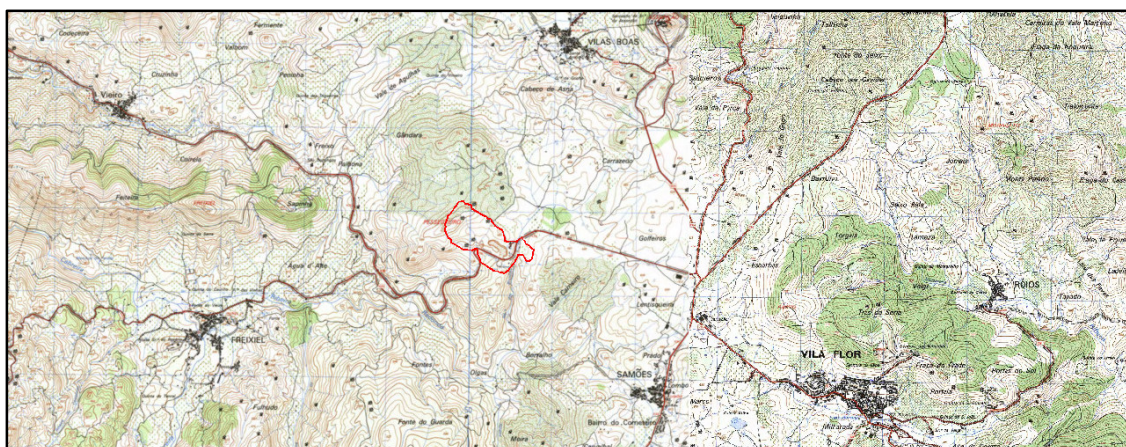


# **AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA N.º 3933 “CURVA DA NOGUEIRA”**

## **FREGUESIA DE VILAS BOAS CONCELHO DE VILA FLOR DISTRITO DE BRAGANÇA**



### **EXPLORAÇÃO DE PEDREIRA DE GRANITO PARA PRODUÇÃO DE INERTES PARA CONSTRUÇÃO CIVIL E OBRAS PÚBLICAS**

**E.I.A.**

### **PLANO DE PEDREIRA – AMPLIAÇÃO**

 **CAPSFIL** EXTRACÇÃO E TRANSFORMAÇÃO  
DE AGREGADOS GRANÍTICOS | CONSTRUÇÕES  
Carlos Augusto Pinto dos Santos e Filhos, SA

**Vila Flor – Setembro de 2010**



## ÍNDICE

### **CAPÍTULO I - LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO.....5**

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| 1 - INTRODUÇÃO.....                         | 5  |
| 2 – LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO .....      | 11 |
| 3 – ENQUADRAMENTO REGIONAL E CLIMA .....    | 12 |
| CLIMA .....                                 | 14 |
| TEMPERATURA.....                            | 15 |
| GEADAS .....                                | 15 |
| PRECIPITAÇÃO .....                          | 16 |
| CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA .....               | 17 |
| 4 - GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DO LOCAL ..... | 18 |
| 4.1. INTRODUÇÃO .....                       | 18 |
| 4.2. GEOMORFOLOGIA .....                    | 18 |
| 4.3. GEOLOGIA .....                         | 19 |
| 4.3.1. LITOLOGIAS .....                     | 19 |
| 4.3.2. TECTÓNICA E FRACTURAÇÃO .....        | 20 |
| 4.3.3. SISMICIDADE .....                    | 21 |

### **CAPÍTULO II – PLANO DE LAVRA.....22**

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 1- PLANO DE LAVRA.....                                             | 22 |
| 1.1 - TRAÇAGEM E DESMONTE .....                                    | 23 |
| DIAGRAMA DE FOGO .....                                             | 26 |
| 1.2 – INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS .....                                | 28 |
| 1.3 - INSTALAÇÕES AUXILIARES.....                                  | 30 |
| 1.4 - CIRCULAÇÃO DAS AGUAS PLUVIAIS E INDUSTRIAIS.....             | 31 |
| 1.5 - ESCOMBREIRA .....                                            | 32 |
| 1.6 - HIGIENE E SEGURANÇA.....                                     | 33 |
| 1.7 - NÚMERO DE TRABALHADORES E EQUIPAMENTO .....                  | 33 |
| 1.8 – EQUIPAMENTO .....                                            | 34 |
| 2 - ÁREAS E PRODUÇÕES DA PEDREIRA. ....                            | 35 |
| 2.1 – ÁREAS .....                                                  | 35 |
| 2.2 - PRODUÇÃO DA PEDREIRA .....                                   | 36 |
| 2.3 – PLANO TRIENAL .....                                          | 36 |
| 3– MEDIDAS PARA DIMINUIR OS IMPACTES NEGATIVOS DA EXPLORAÇÃO ..... | 37 |

### **CAPÍTULO III - PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE.....38**

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 1. Introdução .....              | 38 |
| 2. Operações da Exploração ..... | 39 |



|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1.1 Operações de preparação das frentes/ Desmonte .....                   | 39 |
| 2.1.1.1 DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES .....                                       | 39 |
| 2.1.1.2 MÁQUINAS/ EQUIPAMENTOS .....                                        | 39 |
| 2.1.1.3 RISCOS .....                                                        | 39 |
| 2.1.1.4 PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA NO MANUSEAMENTO DE EXPLOSIVOS .....      | 40 |
| TIROS FALHADOS .....                                                        | 42 |
| SINALIZAÇÃO DOS FUROS .....                                                 | 43 |
| 2.1.2 Britagem .....                                                        | 43 |
| 2.1.2.1 DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES .....                                       | 43 |
| 2.1.2.2 MÁQUINAS/ EQUIPAMENTOS .....                                        | 43 |
| 2.1.2.3 RISCOS .....                                                        | 43 |
| 2.1.2.4 PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA .....                                    | 44 |
| 2.1.3 Saneamento, Carregamento e Transporte .....                           | 44 |
| 2.1.3.1 DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES .....                                       | 44 |
| 2.1.3.2 MÁQUINAS/ EQUIPAMENTOS .....                                        | 44 |
| 2.1.3.3 RISCOS .....                                                        | 44 |
| 2.1.3.4 PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA .....                                    | 45 |
| 3. Análise de riscos .....                                                  | 45 |
| 3.1 Identificação de riscos .....                                           | 47 |
| 3.2 Mapeamento dos Riscos .....                                             | 49 |
| 4. Medidas Preventivas .....                                                | 51 |
| 4.1 Princípio de prevenção .....                                            | 51 |
| 4.2 Ruído .....                                                             | 54 |
| 4.3 Poeiras .....                                                           | 55 |
| 4.4 Pessoal .....                                                           | 56 |
| 4.5 Riscos operacionais .....                                               | 56 |
| 4.6 Conclusões .....                                                        | 58 |
| 5. Equipamentos de Protecção Individual .....                               | 60 |
| 6. Sinalização .....                                                        | 62 |
| 6.1 Placas e placas adicionais .....                                        | 62 |
| 6.2 Sinais luminosos .....                                                  | 66 |
| 6.3 Sinais acústicos .....                                                  | 66 |
| 6.4 Sinais gestuais .....                                                   | 67 |
| 7. Organização dos Serviços de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho ..... | 69 |
| 7.1 Responsável Técnico de Prevenção e Segurança .....                      | 69 |
| 7.2 Medicina no trabalho .....                                              | 69 |
| 8. Plano de Formação e Sensibilização .....                                 | 69 |
| 9. Controlo da Sinistralidade .....                                         | 70 |
| 10. Plano de Manutenção de Equipamentos .....                               | 70 |
| 11. Primeiros Socorros .....                                                | 70 |
| 12. Pedido de Auxílio de Emergência .....                                   | 70 |
| 13. Plano de Emergência .....                                               | 71 |
| 13.1 O que fazer em caso de acidente .....                                  | 71 |
| 13.2 O que fazer em caso de incêndio .....                                  | 72 |

### **CAPÍTULO III - PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA ..... 74**

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| 0 - INTRODUÇÃO .....                                                | 74 |
| 1 – CARACTERIZAÇÃO DA PEDREIRA E OBJECTIVOS DO PLANO DE LAVRA ..... | 75 |



|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| 2 – PROJECTO DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA E SEUS OBJECTIVOS ..... | 76  |
| 3 – PROPOSTA DE MODELAÇÃO .....                                  | 77  |
| 4 – UTILIZAÇÃO FINAL DO SOLO .....                               | 78  |
| 5 – PROPOSTA DE REVESTIMENTO VEGETAL.....                        | 80  |
| APLICAÇÃO DE MATERIAL VEGETAL .....                              | 81  |
| Arbóreas: .....                                                  | 81  |
| Arbustivas:.....                                                 | 81  |
| Gramíneas:.....                                                  | 82  |
| 6 – VEDAÇÃO, SINALIZAÇÃO E ACESSOS DA ÁREA DA PEDREIRA .....     | 82  |
| 7 – FASEAMENTO E CRONOGRAMA.....                                 | 83  |
| CRONOGRAMA .....                                                 | 85  |
| 8 – CADERNO DE ENCARGOS E CLÁUSULAS TÉCNICAS.....                | 86  |
| 8.1 – OBJECTIVO E MEDIDAS CAUTELARES.....                        | 86  |
| 8.2 - CONDIÇÕES GERAIS .....                                     | 86  |
| 8.3 – CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS .....                        | 88  |
| 8.3.1 Solo inerte para cobertura final.....                      | 88  |
| 8.3.2 Materiais inertes .....                                    | 88  |
| 8.3.2.1 Terra.....                                               | 88  |
| 8.3.2.2 Água.....                                                | 89  |
| 8.3.2.3 Fertilizantes e Correctivos.....                         | 89  |
| 8.3.2.4 Estabilizadores/Fixadores .....                          | 89  |
| 8.3.2.5 Protectores.....                                         | 90  |
| 8.3.2.6 Atilhos .....                                            | 90  |
| 8.3.2.7 Tutores.....                                             | 90  |
| 8.3.3 Material Vegetal .....                                     | 90  |
| 8.3.3.1 Disposições Gerais.....                                  | 90  |
| 8.3.3.2 Árvores e Arbustos .....                                 | 90  |
| 8.3.3.3 Sementes .....                                           | 91  |
| 8.3.3.4 Materiais não especificados.....                         | 91  |
| 8.3.4 Vedação e Sinalização .....                                | 92  |
| 8.3.4.1 Vedação .....                                            | 92  |
| 8.3.4.1.4 Escoramentos .....                                     | 93  |
| 8.3.4.2 Sinalização .....                                        | 93  |
| 8.4 - EXECUÇÃO DOS TRABALHOS .....                               | 93  |
| 8.4.1 Implantação da obra.....                                   | 94  |
| 8.4.2 Remoção e desvio de águas .....                            | 94  |
| 8.4.3 Protecção da vegetação existente.....                      | 94  |
| 8.4.4 Demolições .....                                           | 95  |
| 8.4.5 Modelação do terreno .....                                 | 95  |
| 8.4.6 Aterros .....                                              | 95  |
| 8.4.7 Fertilização de fundo .....                                | 96  |
| 8.4.8 Sementeiras.....                                           | 96  |
| 8.4.9 Hidrossementeira .....                                     | 96  |
| 8.4.10 Plantações .....                                          | 97  |
| 8.5 CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO.....                                | 97  |
| 9 – MEDIÇÕES E ORÇAMENTOS .....                                  | 98  |
| 10 – CAUÇÃO .....                                                | 100 |



## **ANEXOS:**

**PLANTA DE LOCALIZAÇÃO**

**PLANTAS E PERFIS**

## **BIBLIOGRAFIA:**

**Estudos de Impacte Ambiental da Região**

**As Boas Práticas Ambientais na Industria Extractiva: Um guia de Referência (2000), Instituto Geológico Mineiro**

**Regras da Boa Prática no Desmonte a Céu Aberto (1999), Instituto Geológico Mineiro**

**Carta Geológica de Portugal escala 1:200 000 – Folha 2.**

**Manual de Utilização de Explosivos em Explorações a Céu Aberto (1999), Instituto Geológico Mineiro**

**Guia para a preparação de uma avaliação dos riscos relativos ao uso de explosivos – Comité “explorações a céu aberto” - GTMET- IGT (2005)**

**Higiene, Saúde e Segurança – Manual de Boas Práticas – IGM**

**Concepção de locais de trabalho – Guia de apoio – IDICT**

**Hygiène industrielle dans les mines – Rapport CEE**



## **CAPÍTULO I - LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO**

### **1 - INTRODUÇÃO**

O plano de pedreira apresentado refere-se à ampliação da pedreira n.º 3933 Curva da Nogueira, localizada na Freguesia de Vilas Boas, Concelho de Vila Flor e Distrito do Bragança e licenciada DREN. Esta pedreira está em actividade extractiva.

A empresa Carlos Augusto Pinto dos Santos e Filhos, SA é detentora da licença da pedreira n.º 3933 Curva da Nogueira que foi licenciada em 1969 pela então Direcção Geral (D.G.) de Minas e Serviços Geológicos. Em 1983 foi atribuída nova licença pela D.G. de Geologia e Minas. Em 23 de Maio de 2008 foi concedida pela DREN a adaptação à licença de exploração desta pedreira de acordo com o Decreto-Lei (D.L.) n.º 270/2001 de 6 de Outubro, alterado e republicado pelo D.L. n.º 340/2007 de 12 de Outubro. No âmbito do PARP aprovado para a área licenciada, apresentou em Junho de 2004 caução bancária a favor da CCDRN de acordo com a referida legislação, de forma a garantir a recuperação paisagística, no valor de € 29.277,40.

A área licenciada actual é de 235.960 m<sup>2</sup>.

Pretende-se assim com este plano de pedreira projectado para esta exploração e que é parte integrante de um Estudo de Impacte Ambiental, proceder à ampliação da área licenciada.

A área proposta a licenciar com este E.I.A. para a pedreira é de 438.125 m<sup>2</sup>.

O projecto visa o licenciamento da ampliação da pedreira “Curva da Nogueira” de forma a garantir a produção de inertes localizados naquela área, contígua à pedreira licenciada e às instalações já existentes e que de acordo com o certificado emitido pela Câmara Municipal de Vila Flor existe uma necessidade premente destes inertes para a construção dos troços do IC5 e do IP2 da região.

As zonas de defesa a este terreno estão salvaguardadas de acordo com o D.L. 270/2001 de 6 de Outubro com as alterações introduzidas pelo D.L. 340/2007 e o acesso está devidamente assegurado através de um estradão existente a partir da estrada nacional.

A área de exploração do projecto proposta será cerca de 204.050 m<sup>2</sup>, toda ela localizada a norte da estrada nacional e permite definir reservas a longo prazo. De referir que toda a ampliação é no sentido contrário ao da estrada nacional, ou seja a afastar-se da mesma.

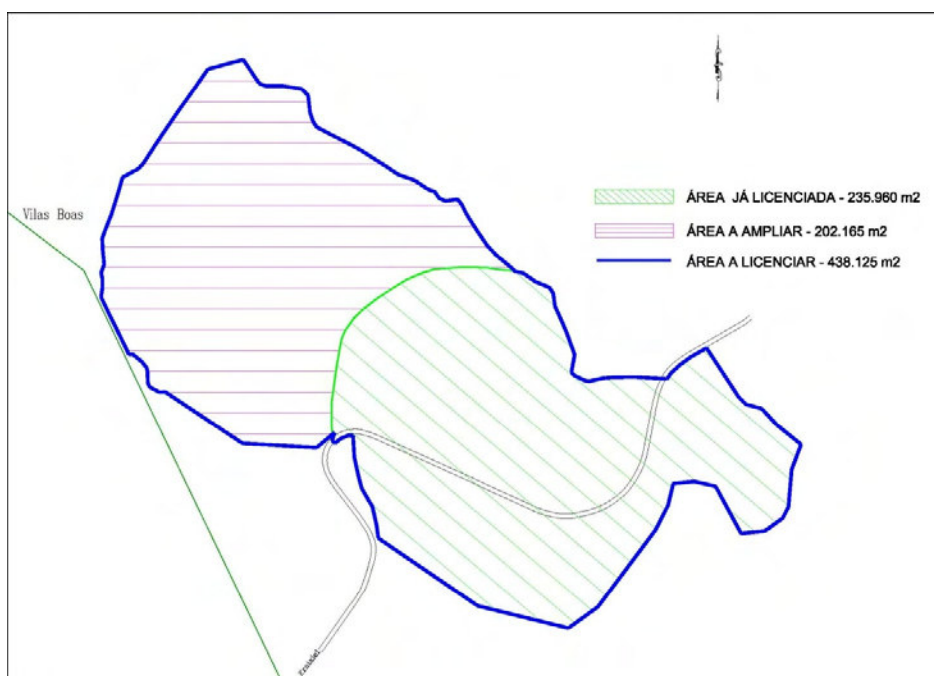


**Figura nº 1: Definição de áreas**

**Área total a licenciar proposta 438.125 m<sup>2</sup> (cor Azul);**

**Área já licenciada 235.960 m<sup>2</sup> (cor verde e tracejado obliquo de cor verde);**

**Área proposta de ampliação propriamente dita 202.165 m<sup>2</sup> (tracejado horizontal de cor lilás).**

É de referir no entanto no que respeita ao disposto no Plano Director Municipal de Vila Flor, não existe qualquer incompatibilidade entre o referido PDM e este projecto de ampliação da pedreira.

O terreno onde se pretende ampliar a pedreira licenciada de forma a garantir matéria-prima indispensável à laboração da empresa, encontra-se classificado:

- Na Carta de Ordenamento na área de alargamento da pedreira como “Espaços naturais de utilização múltipla”

- Na carta de Condicionantes apenas uma reduzida parte da área de alargamento da pedreira se sobrepõe à REN (69.157 m<sup>2</sup>), sendo que a área da pedreira que já se encontra licenciada, está classificada como “massas minerais – zona de defesa e exploração).

- Na carta da REN a área de alargamento da pedreira que se sobrepõe à REN é classificada como “Cabeceiras das Linhas de Água”.

De referir que na Carta Militar, na área já licenciada, existem assinaladas linhas de água. No entanto, e por observação do terreno, constata-se que no local não existem essas linhas de água e nem estão assinaladas na carta da REN.

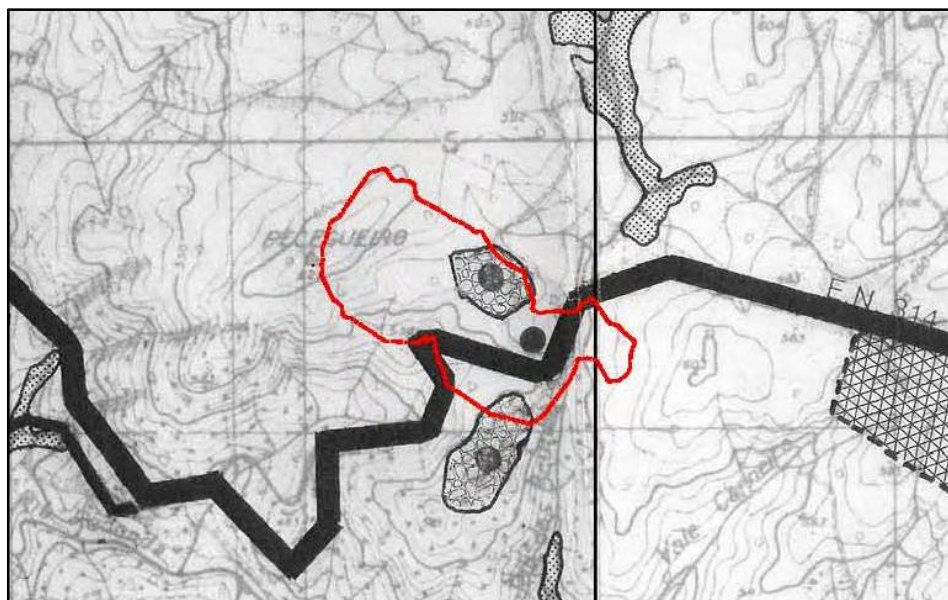


**Figura nº 2: Planta PDM Ordenamento (sem escala)**  
**Área proposta a licenciar (cor vermelha – 438.125 m<sup>2</sup>).**

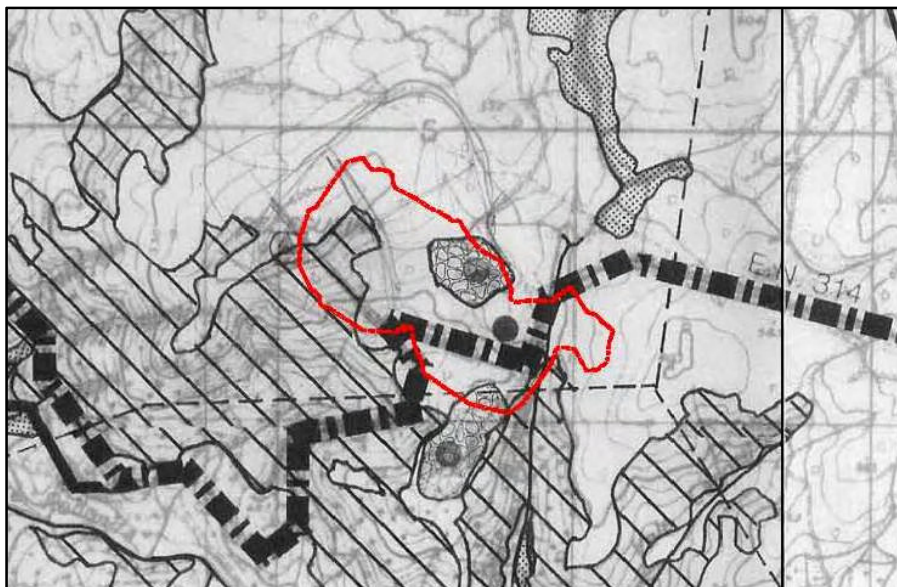


**Figura nº 3: Planta PDM Condicionantes (sem escala)**  
**Área proposta a licenciar (cor vermelha – 438.125 m<sup>2</sup>).**

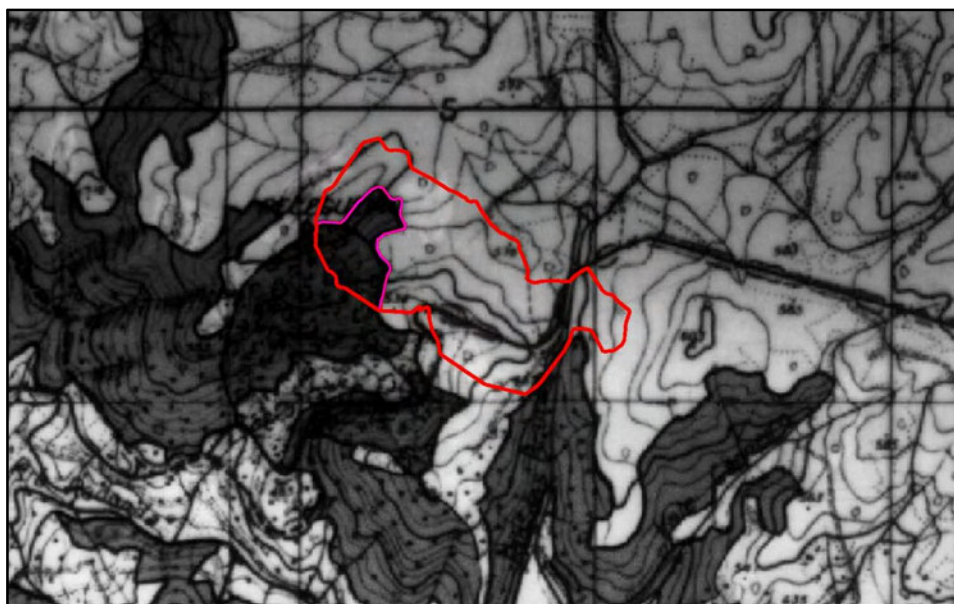


**Figura nº 4: Planta REN (sem escala)**  
**Área proposta a licenciar (cor vermelha – 438.125 m<sup>2</sup>) e Área de REN ocupada (cor lilás – 69.157 m<sup>2</sup>).**



A área de que trata este projecto está referenciada na carta topográfica de Portugal à escala 1/25.000 dos Serviços Cartográficos do Exército, na folha 104 Vilas Boas (Vila Flor).

Está igualmente referenciada na Carta Geológica de Portugal à escala 1/200.000, na folha 2.

A área proposta a licenciar do projecto engloba todos os acessos e os anexos de pedreira, nomeadamente a instalação de britagem, depósitos de inertes, escritório, instalações sociais e sanitárias, laboratório, oficina, armazém, balança, depósito de combustível, PT, a área para a deposição temporária de terras de cobertura e de escombros.

Serão cumpridas as zonas de defesa previstas na lei.

A área de exploração proposta inclui zonas de defesa de acordo com a nova redacção introduzida pelo D.L. n.º 340/2007 ao anexo II do D.L. n.º 270/2001, nomeadamente aos prédios rústicos vizinhos no mínimo de 10 m e à estrada nacional no mínimo de 50 m.

A produção média anual de inertes estimada é de 700.000 ton/ano, ou seja cerca de 260.000 m<sup>3</sup>/ano, sendo que este valor está sempre dependente do volume de obras existentes na região.

A empresa possui licença de exploração n.º 70205 - Tipo 2 da Unidade Industrial de Quebra, Britagem e Classificação de Pedra emitida pela DREN.

Nesta instalação são produzidos e comercializados os produtos finais (agregados):

- Tout-venant; Rachão; Gravelha; Britas; Areias; Pó Mineral.

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

Com este projecto de ampliação, a empresa pretende ainda reforçar a capacidade instalada de forma a aumentar o volume de produção, através de um novo lat-out em paralelo com a actual central de britagem e proceder ao licenciamento desta alteração e ainda de uma operação de gestão de resíduos (RCD's) com processo de reciclagem de inertes, incluindo zona coberta e impermeabilizada com separador de hidrocarbonetos para armazenagem e triagem de RCD's.



Está a ser construído um novo edifício destinado a escritórios e armazém. O actual edifício de escritório será destinado no 1º andar a sala de formação e sala de reuniões. O R/ch será destinado a armazém para materiais de obras.

Serão ainda construídos, uma nova oficina com parque de resíduos e com separador de hidrocarbonetos, um PT e um depósito de combustível.

Dentro da área licenciada da pedreira, a sul da estrada nacional, estão ainda instaladas e licenciadas uma Central de Betão, uma Central de Betuminoso e uma Central de Betuminoso a frio que estão afectas a outras empresas e que serão desactivadas no final da construção dos troços do IC5 e do IP2 da região.

Esta empresa possuiu marcação CE para todos os produtos que produz, nomeadamente agregados para betão (NP EN 12620), agregados para misturas betuminosas (NP EN 13043), agregados para materiais tratados com ligantes hidráulicos, e materiais não tratados, utilizados em trabalhos de engenharia civil e na construção rodoviária (NP EN 13242).



**Fotografia nº 1: Fotografia Aérea (sem escala); Fonte: Google;  
Área proposta a licenciar (cor azul – 438.125 m2)**

## 2 – LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

A área em estudo localiza-se na Freguesia de Vilas Boas, Concelho de Vila Flor, distrito de Bragança.

No IP4, na direcção de Vila Real a Bragança, corta-se à direita na saída de Mirandela e na direcção de Vila Flor pela EN 213.

Antes de chegar a Vila Flor, pela referida E.N. 213, após o Km 75 corta-se à direita pela E.N. 314 em direcção a Abreiro. Percorre-se cerca de 2,5 Km e o acesso à exploração, faz-se a partir da E.N. 314 após o Km 79 através de um estradão do lado direito, que é a entrada da pedreira e está identificado através de sinalização própria.

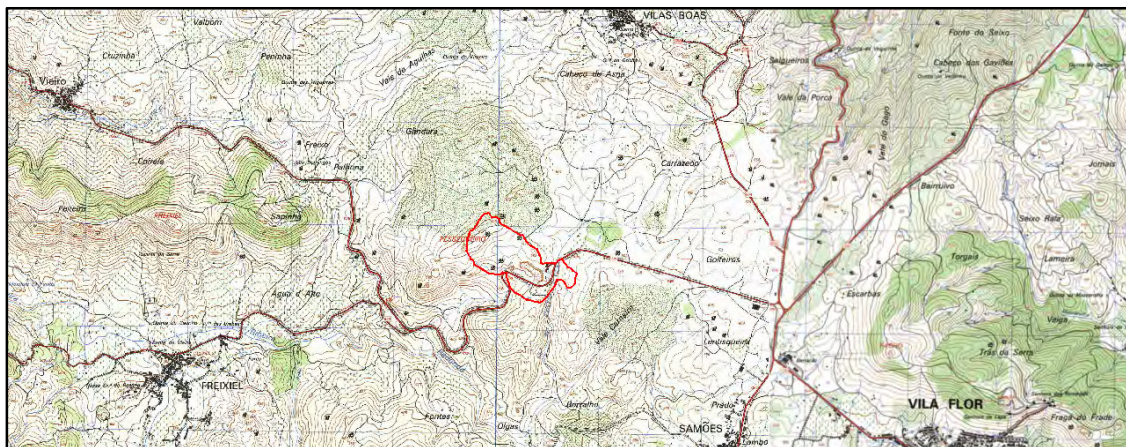


**Figura nº 5: Planta de Localização da pedreira**

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

### 3 – ENQUADRAMENTO REGIONAL E CLIMA

Conforme já foi referido, a pedreira encontra-se localizada na Freguesia de Vilas Boas, Concelho de Vila Flor e Distrito do Bragança. Na figura seguinte apresentam-se os concelhos pertencentes ao distrito do Bragança.



Figura nº 6: Concelhos do Distrito do Bragança; Fonte: [www.anmp.pt](http://www.anmp.pt)

O concelho de Vila Flor compreende 19 freguesias (Assares, Benlhevai, Candos, Carvalho de Egas, Freixiel, Lodões, Mourão, Nabo, Roios, Samões, Sampaio, Santa Comba de Vilariça, Seixo de Manhoses, Trindade, Val de Torno, Vale Frechoso, Vila Flor, Vilarinho das Azenhas e Vilas Boas). Em termos demográficos, a população, em 1991, era constituída por cerca de 8800 residentes para uma área bruta municipal de 271 km<sup>2</sup> e a variação da população residente entre 1960 e 1991 foi de -25%.

A economia municipal assenta na agro-pecuária, indústria alimentar, comércio retalhista, destacando-se ainda o papel da administração local.

Localizada a sul da cidade de Mirandela e a leste da cidade de Vila Real, a vila de Vila Flor é sede de município e registava uma população de cerca de 2000 residentes em 1991.



**Figura nº 7: Freguesias de Vila Flor**

A área a estudar, situada na zona de cotas mais elevadas, encontra-se integrada num maciço de natureza granítica, que é o responsável pelos principais relevos ocorrentes na região.

A área da ampliação da pedreira caracteriza-se por apresentar um relevo moderado a acentuado (cotas entre os 540 metros e os 620 metros). As cotas mais elevadas são atingidas na zona NW da área em estudo, onde as cotas são superiores a 600 metros de altitude, havendo mesmo um marco geodésico aos 622 metros (Pessegueiro). As zonas de talvegue, que ocorrem um pouco por toda a área, registam, como é evidente, cotas com valores mais baixos do que os referidos, formando vales por vezes bastante pronunciados. A rede de drenagem, que abrange o maciço granítico em análise, resume-se à existência de um número reduzido de pequenas linhas de água, por norma temporárias que se

dirigem à ribeira de Brunhais que passa a ser ribeira da Redonda e depois ribeira da Cabreira fluindo por fim para o rio Tua, a W, acompanhando as direcções que corresponderão a estruturas de maior fraqueza do substrato rochoso.

Relativamente ao uso e ocupação dos solos na envolvente mais próxima da área a afectar pela Pedreira, verifica-se que o uso social e o uso agrícola não são representativos.

## CLIMA

A análise do clima em estudos de impacte ambiental visa fornecer informação acerca das características climáticas locais em causa e ainda prever e avaliar os impactes e alterações que o projecto possa introduzir nas características climáticas locais.

Importa realçar que para o estudo deste ponto não dispomos de uma rede densa de estações meteorológicas que nos permitam caracterizar o clima local com rigor e exactidão. Utilizaremos os dados disponíveis no Instituto de Meteorologia e Geofísica relativos à estação de Bragança e cujas coordenadas geográficas estão representadas na figura seguinte.

| Figura 8: Coordenadas geográficas da Estação meteorológica de Bragança |            |             |              |                 |
|------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|--------------|-----------------|
| Estação                                                                | Latitude N | Longitude W | Altitude (m) | Período de base |
| Bragança                                                               | 41°48' N   | 06°44' W    | 691          | 1971/ 2000      |

As características climáticas de determinados locais, regiões ou mesmo zonas do globo são responsáveis pela distribuição, crescimento e desenvolvimento de diferentes espécies quer do tipo faunístico ou florístico; por outro lado o clima e sem cair no excesso do determinismo, o clima condiciona ainda a distribuição do Homem no planeta, este ao longo da sua história procurou fixar-se em locais com características climáticas favoráveis quer seja em termos de segurança, quer ainda em termos de produtividade alimentar.

Desta forma analisar o clima regional, bem como os impactes que possam advir da ampliação da pedreira “Curva da Nogueira”, é um aspecto fundamental, uma vez que os impactes no clima poderão ser repercutidos na flora e fauna e na dispersão de poeiras. Os dados utilizados nesta análise são relativos à normal climatológica do período compreendido entre 1971 e 2000.

## Temperatura

A temperatura do ar, juntamente com a humidade, é o parâmetro climatológico mais importante, por influenciar todas as actividades do homem, a vegetação, a fauna, etc. A temperatura é condicionada por inúmeros factores, entre os quais se destacam, o relevo, a natureza dos cobertos vegetais, a vizinhança de grandes superfícies de água e a circulação geral da atmosfera.

**Figura 9: Normais de temperatura mínima e máxima (°C) do ar registadas na Estação meteorológica de Bragança ( 1971-2000)**

|                 | Jan   | Fev   | Mar  | Abr  | Mai  | Jun  | Jul  | Ago  | Set  | Out  | Nov  | Dez  |
|-----------------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Média da máxima | 8,5   | 11,1  | 14,3 | 15,6 | 19,1 | 24,3 | 28,5 | 28,5 | 24,8 | 18,1 | 12,8 | 9,4  |
| Média da mínima | 0,3   | 1,3   | 2,9  | 4,7  | 7,8  | 11,4 | 14,0 | 13,7 | 11,5 | 7,5  | 3,6  | 1,7  |
| Maior máxima    | 17,4  | 20,4  | 25,7 | 28,1 | 31,0 | 36,4 | 38,8 | 38,4 | 37,7 | 29,4 | 22,4 | 18,8 |
| Menor mínima    | -11,4 | -11,6 | -6,0 | -5,1 | -1,4 | 3,4  | 4,4  | 4,4  | 1,4  | -3,8 | -5,3 | -7,1 |

Fonte: Instituto de meteorologia

As médias máximas de temperatura figura anterior são registadas em em Julho e em Agosto, meses em que se registam também as maiores máximas do período em análise.

As temperaturas relativas às médias da mínima ocorrem em Janeiro e a menor mínima registada ocorreu em Fevereiro. A análise destes valores permitem-nos concluir acerca do grande contraste térmico que ocorre entre o período estival e invernal, característico de climas temperados continentais. De notar que este tipo de clima pelo afastamento ao litoral registam habitualmente grandes amplitudes térmicas anuais e diárias.

## Geadas

“Os fenómenos de geada que ocorrem nas diversas localidades do Nordeste Transmontano são por um lado uma consequência da acção do microclima resultante dos

acidentes topográficos, da exposição, revestimento do solo, etc., do balanço energético diário e por outro, consequência da invasão de massas de ar com temperaturas de ponto de orvalho bastante negativas (T. Ferreira, Silva, & Malheiro, n.d)”. As geadas podem ser definidas como a formação de cristais de gelo nas superfícies arrefecidas que ocorrem quando a temperatura do ar é igual ou inferior a 0°C. As geadas são resultado da congelação do ponto de orvalho ou da sublimação de vapor de água.

A formação de geadas encontra-se dependente de factores globais e locais. As geadas estão associadas às vagas de frio por advecção de massas de ar e /ou a fenómenos de irradiação. As situações anticiclónicas e ventos fracos no Inverno favorecem a ocorrência de geadas.

Em Bragança o número de dias/ano de geada pode ser superior a 80 dias e relativamente à duração da época agrícola chega a atingir os 8 meses. Apresentando valores altos relativamente ao restante território português continental.

## Precipitação

A precipitação varia com a altitude, com o relevo, e aliada à temperatura, constituem as grandes limitações ao desenvolvimento da vegetação, afectando directamente o ciclo hidrológico (figura seguinte). O mês de Dezembro é aquele que apresenta o quantitativo de precipitação mais elevado com uma média mensal de 118,6 mm. O mês que apresenta o menor quantitativo é Agosto com um valor médio de 18,4 mm. Estes valores traduzem uma descontinuidade ao longo do ano característica da variabilidade estacional.

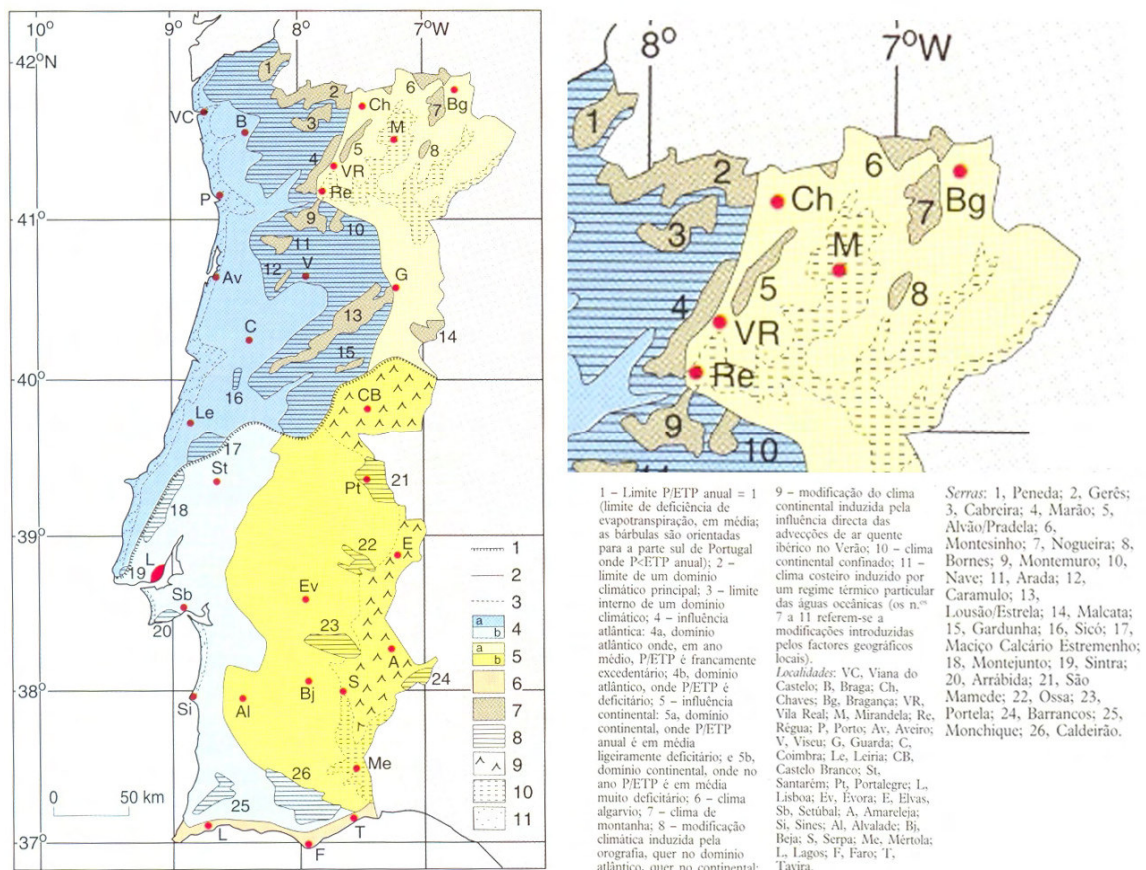
| Figura 10: Normais dos valores de precipitação na Estação meteorológica de Bragança ( 1971-2000) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
|                                                                                                  | Jan  | Fev  | Mar  | Abr  | Mai  | Jun  | Jul  | Ago  | Set  | Out  | Nov  | Dez   |
| Total Médio (mm)                                                                                 | 95,8 | 75,0 | 44,3 | 62,1 | 70,0 | 38,7 | 19,6 | 18,4 | 45,0 | 84,8 | 86,0 | 118,6 |
| Máximo diário                                                                                    | 57,9 | 51,1 | 45,1 | 33,6 | 32,5 | 47,7 | 36,9 | 29   | 55,8 | 55,4 | 65,5 | 77,9  |

Fonte: Instituto de meteorologia

## Classificação Climática

O clima da região é caracterizado como temperado continental, onde contribuem factores como a distância ao mar e a disposição do relevo a oeste da região que funciona como barreira às influências amenizadoras do mar. Desta forma e segundo a classificação proposta por Denise Brum Ferreira (figura seguinte), o clima é de cariz continental. Este tipo de regiões caracterizam-se por ser “frias a muito frias no Inverno, muito quentes no Verão, têm uma amplitude térmica extrema no contexto do território com uma acentuação deste carácter nos fundos dos vales e nas depressões em Trás-os-Montes...”(D. B. Ferreira, 2005).

Figura 11: Regiões climáticas de Portugal continental



Fonte: D. B. Ferreira, 2005



## **4 - GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DO LOCAL**

Estes assuntos estão mais desenvolvidos no estudo de impacte ambiental, do qual este plano de pedreira faz parte.

### **4.1. INTRODUÇÃO**

O presente estudo incide sobre a área de ampliação da Pedreira N° 3933 “Curva da Nogueira”. Esta pedreira, de extracção de granito com aplicação para agregados, localiza-se na freguesia de Vilas Boas, pertencente ao Concelho de Vila Flor, Distrito de Bragança. As povoações Vilas Boas e Samões são as mais próximas do local, sendo que distam do mesmo cerca de 2 km.

A área a estudar, situada na zona de cotas mais elevadas, encontra-se integrada num maciço de natureza granítica, que é o responsável pelos principais relevos ocorrentes na região.

A região encontra-se representada na Carta Militar de Portugal, na escala 1/25 000, na sua Folha nº 104 Vilas Boas (Vila Flor).

Os trabalhos de campo, necessários para a realização deste trabalho, decorreram durante o mês de Abril de 2010. O reconhecimento no campo contribuiu, essencialmente, para a identificação e caracterização da fácies granítica que aflora na área em questão e que será o alvo principal da exploração. Em simultâneo com estes trabalhos, foi também avaliado, ainda que de forma expedita, o estado de fracturação, assim como o estado de alteração apresentado pelo maciço rochoso.

A metodologia utilizada, para a prossecução dos objectivos atrás referidos, incluiu a observação “*in situ*” das famílias de fracturas mais evidentes no maciço granítico em estudo.

### **4.2. GEOMORFOLOGIA**

As formas de relevo, que ocorrem na região, encontram-se fortemente condicionadas pelo substrato rochoso que é, como já referido, de natureza granítica e que emerge de



formações de natureza essencialmente xistenta e grauváquica formando, deste modo, relevos destacados com encostas íngremes intercaladas em vales pronunciados.

A área seleccionada, para a ampliação da pedreira caracteriza-se por apresentar um relevo moderado a acentuado (cotas entre os 540 metros e os 620 metros). As cotas mais elevadas são atingidas na zona NW da área em estudo, onde as cotas são superiores a 600 metros de altitude, havendo mesmo um marco geodésico aos 622 metros (Pessegueiro). As zonas de talvegue, que ocorrem um pouco por toda a área, registam, como é evidente, cotas com valores mais baixos do que os referidos, formando vales por vezes bastante pronunciados.

A rede de drenagem, que abrange o maciço granítico em análise, resume-se à existência de um número reduzido de pequenas linhas de água, por norma temporárias que se dirigem à ribeira de Brunhais que passa a ser ribeira da Redonda e depois ribeira da Cabreira fluindo por fim para o rio Tua, a W, acompanhando as direcções que corresponderão a estruturas de maior fraqueza do substrato rochoso.

### **4.3. GEOLOGIA**

A área referente ao local em estudo insere-se nos terrenos da Zona Centro Ibérica (ZCI), que corresponde a uma das unidades mais importantes do Maciço Hespérico. Ainda no contexto tectono-estratigráfico podemos enquadrar a área afecta ao projecto numa sub-unidade da ZCI denominada por Terrenos Alóctones. A região encontra-se cartografada à escala 1/200 000 na Folha 2. A área da pedreira está totalmente integrada num granito tardi a pós-tectónico, de duas micas, de grão médio a grosseiro com esparsos megacristas. Este granito intruiu rochas do Câmbrio e do Ordovícico, sendo essencialmente xistos e grauvaques. Aquando da intrusão ígnea estas rochas pré-existentes foram sujeitas a metamorfismo de contacto originando rochas metamorfizadas das quais restam alguns “retalhos” que se observam, ainda, na área em estudo. Na zona podem ainda ocorrer filões de quartzo de orientação aproximadamente NE-SW.

#### **4.3.1. Litologias**

As características do substrato granítico que aflora na área abrangida pelo projecto de ampliação da pedreira de “Curva da Nogueira” são as que se apresentam no Quadro seguinte.

**Quadro 1 – Características principais da rocha aflorante na área da pedreira “Curva da Nogueira”.**

|                          | <b>GRANITO</b>                                                                                                                                                     |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Textura</b>           | Grão médio a grosseiro com esparsos megacristais.                                                                                                                  |
| <b>Cor</b>               | Leucocrata acinzentado.                                                                                                                                            |
| <b>Mineralogia</b>       | De duas micas. Por alteração geram-se minerais de epidoto.                                                                                                         |
| <b>Estruturas</b>        | Pontualmente evidenciam-se aspectos de disjunção esferoidal e cavidades de dissolução, nomeadamente junto ao limite NW.                                            |
| <b>Grau de Alteração</b> | Rocha sã a pouco alterada embora por vezes apresente forte alteração relacionada com zonas de falha.                                                               |
| <b>Fracturação</b>       | São observadas três famílias principais de diáclases. Diaclasamento, nas frentes de exploração, com espaçamento variável, desde próximas a medianamente afastadas. |

No local da pedreira são facilmente reconhecidas áreas em que o granito apresenta diferentes tipos de alteração. Numa das frentes em exploração, junto à estação geológica 2 é possível observar que o granito se apresenta muito esmagado e o material assume uma cor amarelada a esverdeada. Esta área coincide com uma zona de falha de direcção aproximadamente NE-SW, que está cartografada à escala 1/200000 como é possível verificar na Carta Geológica.

A superfície de alteração, quando presente, apresenta uma fina camada de material orgânico de cor escura (com poucos centímetros), passando rapidamente a material granítico pouco alterado. Os terrenos ainda não explorados apresentam uma disposição, por vezes caótica, de bolas graníticas, pontualmente resultado de uma disjunção esferoidal, cobertas por uma densa camada de vegetação rasteira.

#### **4.3.2. Tectónica e fracturação**

Com base nos elementos fornecidos pelas cartas de enquadramento, o local em estudo situa-se sobre uma área estável. No entanto a poucos quilómetros para E verifica-se a presença da falha de Manteigas – Vilariça – Bragança de direcção NNE-SSW e para W ocorre a falha de Penacova – Régua – Verin, também esta com uma direcção NNE-SSW.



De acordo com a geologia do local verifica-se que a compartimentação apresentada pelo maciço granítico tem correspondência com as fracturas que ocorrem à escala regional. A fracturação à escala do maciço foi confirmada através das atitudes das diáclases que foram medidas no terreno. Na presente situação, as orientações NNE-SSW regionais são predominantes constituindo, assim, os acidentes estruturais com maior significado. São ainda observadas algumas descontinuidades com direcção próxima do azimute NE-SW.

#### 4.3.3. Sismicidade

Através da análise de cartas de previsão sísmica publicadas pelo RSAEEP, procedeu-se ao enquadramento da área, conforme se apresenta no Quadro seguinte.

**Quadro 2 – Enquadramento da área pedreira “Curva da Nogueira”  
nas Cartas Sísmicas.**

|                                      | ENQUADRAMENTO NAS CARTAS<br>SÍSMICAS |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Zonas sísmicas propostas pelo RSAEEP | D                                    |
| Intensidade sísmica máxima 1901-1971 | V                                    |
| Aceleração máxima, para 1000 anos    | 75 a 100 m/s <sup>2</sup>            |
| Velocidade máxima, para 1000 anos    | 6 a 10 m/s                           |
| Deslocamento máximo, para 1000 anos  | 3 a 4 cm                             |

Pela análise dos parâmetros apresentados, conclui-se que o local em estudo insere-se numa zona com grande estabilidade tectónica e um risco sísmico reduzido a baixo, ou seja, está localizado numa das regiões mais estáveis de Portugal Continental.

## CAPÍTULO II – PLANO DE LAVRA

### 1- PLANO DE LAVRA

A área licenciada da pedreira é cerca de 235.960 m<sup>2</sup>. A área a licenciar, resultante da ampliação pretendida, é de 438.125 m<sup>2</sup>. A área total de exploração proposta é cerca de 204.050 m<sup>2</sup>.

Conforme já referimos anteriormente o objectivo desta exploração é a produção de inertes para obras públicas e construção civil.

De acordo com o plano de lavra proposto, uma pequena parte da exploração será feita em flanco de encosta, ou seja irá se desenvolver entre a cota 616 e a cota 546, considerando-se a cota 546, cota da zona da britagem, como o nível a partir do qual a exploração se fará em profundidade (rebaixo).

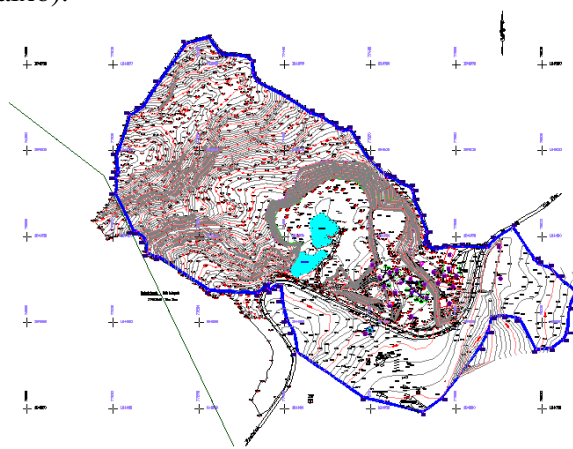


**Figura nº 8: Levantamento topográfico**

As bancadas de exploração terão uma altura média de 10 m (podendo ir aos 12/15 m) e uma largura média de 5 m.

A partir da cota 546 os trabalhos serão desenvolvidos em profundidade até à cota prevista de 526, cota final de exploração. A actual frente de desmonte está já na cota 536, embora dentro duma área relativamente pequena e dentro da área licenciada.

No total foram calculadas reservas de 8.320.371 m<sup>3</sup>.



No que respeita às águas pluviais e eventual contaminação de linhas de água com o arrastamento de sólidos em suspensão, será construída uma rede de drenagem de águas pluviais para desviar estas águas da zona de exploração. Portanto este efeito ficará naturalmente confinado só à área de exploração. Também haverá o cuidado de existir sempre uma lagoa/charca - bacia de decantação, na cota mais baixa da pedreira, para a recolha e tratamento dessas águas. Prevenir-se-ão deste modo o arrastamento de águas sujas para os caminhos e terrenos vizinhos.

Face ao ritmo de extracção pretendido e atendendo aos trabalhos a desenvolver, quer em flanco de encosta quer em rebaixo, estima-se um horizonte temporal total para a pedreira de cerca de 32,09 anos.

A exploração decorrerá portanto entre as cotas 616 e 526.

A definição da área de exploração teve em atenção, como não podia deixar de ser, a configuração do terreno. Nesta definição foram tidas em linha de conta as zonas de defesa previstas no D.L. 270/2001 de 6 de Outubro com as alterações introduzidas pelo D.L. 340/2007. Foram salvaguardadas as distâncias mínimas aos prédios rústicos vizinhos e caminhos. No que respeita às linhas de água existentes na zona da pedreira são linhas de água de carácter torrencial e que só têm água de escorrência durante os períodos de chuva mais intensa.

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

Os mesmos cuidados foram tidos na implantação dos anexos de pedreira (instalação de britagem, escritório, instalações sociais e sanitárias, oficina, armazém, balança, depósito combustível, PT, caminhos de acesso à pedreira, etc.).

## **1.1 - TRAÇAGEM E DESMONTE**

A área de exploração proposta desta pedreira, de acordo com as peças desenhadas em anexo, será cerca de 204.050 m<sup>2</sup> sendo a área total a licenciar de 438.125 m<sup>2</sup>.

Conforme já foi referido, trata-se de uma pedreira em exploração há muitos anos, em zona de afloramento granítico. Parte do coberto vegetal que foi sendo retirado, bem como algum material de menor qualidade, foi sendo feito o seu depósito, em locais próximos da

exploração da pedreira, dentro da área licenciada, mas que não afecta a exploração. Deste modo, parte da recuperação da área em flanco de encosta e parte do enchimento da zona em rebaixo foi e será efectuada recorrendo a estes materiais inertes depositados. Devido aos incêndios e aos afloramentos graníticos haverá pouca desmatagem mesmo na zona de ampliação prevista.

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

- a) a parte da área a explorar em flanco de encosta, correspondendo a sete bancadas, logo que abandonadas, irão sendo recuperadas à medida que a exploração for avançando em profundidade;
- b) a definição de uma cota mínima de exploração que não venha a pôr em risco o Plano de Recuperação Paisagística previsto para o local e que seja economicamente viável, ou seja, por outras palavras, o proposto no final da exploração para recuperação do local não deverá acarretar custos que à partida tornem a sua realização, senão irrealista, pelo menos muito difícil;



**Figura nº 9: Situação actual de exploração**

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

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

O desmonte ou exploração da pedra propriamente dito, continuará a ser feito com explosivos utilizando-se as técnicas mais adequadas à obtenção dos melhores rendimentos com o cuidado sempre presente de se criarem impactes mínimos no que respeita às vibrações no solo. Normalmente a detonação tem sido iniciada por cordão tipo “NONEL” com ligadores de retardo de 25 milisegundos entre furos e por utilização de detonadores com microretardo de 475 milisegundos em cada furo. Normalmente os explosivos usados na carga de fundo e na carga de coluna são o Emulex 721.

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



**Fotografia n° 2: Vista da frente de desmonte**

O carregamento dos furos e a detonação é feito por pessoal especializado e possuidor de carta de explosivos. É subcontratado à empresa especializada, SEC.

A pega de fogo tipo foi feita com base na experiência adquirida durante os vários anos de exploração e de modo a se cumprirem os pressupostos enunciados na NP-2074.



São feitos regularmente ensaios de vibrações nas construções mais próximas, (instalações anexas da pedreira).

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

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

#### DIAGRAMA DE FOGO

|                                |                                 |
|--------------------------------|---------------------------------|
| Diâmetro do furo               | 76 mm                           |
| Altura da bancada              | $7\text{ m} < h < 15\text{ m}$  |
| Comprimento do furo            | $h + 1\text{m}$                 |
| Espaçamento                    | 2,5 metros                      |
| Afastamento                    | 2,5 metros                      |
| Inclinação do furo             | 10 a 15 graus                   |
| Comprimento da carga de fundo  | 3,0 metros                      |
| Comprimento da carga de coluna | 6,5 metros                      |
| Comprimento do tampão          | 2,0 metros                      |
| Carga por tempo                | cerca de 32 a 37 Kg             |
| Nº de furos por pega           | 100                             |
| Nº de tempos utilizados        | NONEL 17, 25 e 42<br>milis/furo |
| Nº de pegas/ano                | 110                             |
| Horário das pegas              | 11-12.30 h e 17-18.30 h         |

Quadro nº 6: Diagramas de Fogo

Prevê-se um consumo de explosivo anual, para uma razão de carregamento média de 450 g/m<sup>3</sup>, de cerca de 117 ton.



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

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

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

O esgoto, resultante de águas pluviais, das plataformas de avanço faz-se por gravidade para a imediatamente inferior à custa de uma pequena inclinação com que estas são dotadas. À medida que a exploração for atingindo cotas para as quais não seja possível realizar o esgoto naturalmente (na área do rebaixo), será criada na praça de exploração uma zona de reunião das águas, uma lagoa - bacia de decantação e depois de decantadas utilizadas, quer na rega dos itinerários, quer na aspersão de água na britagem. Estas operações têm como finalidade, principalmente em alturas do ano, mais seco e mais ventoso, a prevenção de formação de empoeiramentos nas operações de exploração da pedreira, tráfego de pesados no interior da mesma, nos caminhos de acesso e nas operações de britagem, queda e transporte de material realizadas na instalação de quebra, britagem e classificação de pedra. Assim há a possibilidade desta água ir directamente para um tractor cisterna para ser efectuada a rega de acessos e caminhos, ou ser transportada, através de um sistema de bombas, para o tanque de águas industriais e daqui para o sistema de despoeiramento da britagem ou para o sistema de lavagem de areias.

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

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



## 1.2 – INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS

A actividade industrial desta unidade de Quebra, Britagem e Classificação de Pedra, possui licença de exploração n.º 70205 emitida pela DREN.

Nesta instalação são produzidos e comercializados os produtos finais (agregados):

- Tout-venant;
- Rachão;
- Gravilha;
- Britas;
- Areias;
- Pó Mineral.

A empresa possui marcação CE para todos os produtos que comercializa.

Trata-se de uma unidade industrial que aproveita a matéria-prima da pedreira onde se situa.

Com este projecto de ampliação, a empresa pretende ainda reforçar a capacidade instalada de forma a aumentar o volume de produção, através de um novo lat-out em paralelo com a actual central de britagem e proceder ao licenciamento desta alteração e ainda de uma operação de gestão de resíduos (RCD's) com processo de reciclagem de inertes, incluindo zona coberta e impermeabilizada com separador de hidrocarbonetos para armazenagem e triagem de RCD's.

Em caso de necessidade pode ser ponderada a instalação de um filtro prensa a instalar junto ao circuito de areias.

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

Para dar apoio às operações de britagem existem pás carregadoras e dumperes articulados para o transporte dos materiais transformados.

Trata-se de uma instalação que foi projectada em conformidade com as normas aplicáveis a obras deste tipo, bem como obedecendo aos requisitos de higiene e segurança e também de protecção ambiental. Existe uma cabine de comando da instalação de britagem.

Descrição do equipamento da unidade industrial de britagem:

| Equipamento de britagem                           | Referência   |
|---------------------------------------------------|--------------|
| Central de Britagem com todo o equipamento afecto |              |
| Central de Lavagem de Areias                      |              |
| Grupo Britagem Móvel                              | BL Pegson    |
| GRUPO MÓVEL PRIMÁRIO                              | TEREX/PEGSON |
| Moinho Conico                                     | Norberg      |
| Moinho                                            |              |

**Quadro nº 7: Equipamento da instalação de britagem**



**Fotografia nº 3: Vista parcial da instalação de britagem**

Dentro da área licenciada da pedreira, a sul da estrada nacional, estão ainda instaladas e licenciadas uma Central de Betão, uma Central de Betuminoso e uma Central de Betuminoso a frio que estão afectas a outras empresas e que serão desactivadas no final da construção dos troços do IC5 e do IP2 da região.



### **1.3 - INSTALAÇÕES AUXILIARES**

A unidade industrial dispõe de edifício de escritório, com laboratório, armazém e instalações sanitárias, edifício com instalações sanitárias, edifício com instalações sociais e edifício com oficina.

Está a ser construído um novo edifício destinado a escritórios e armazém. O actual edifício de escritório será destinado no 1º andar a sala de formação e sala de reuniões. O R/ch será destinado a armazém para materiais de obras.

Prevê-se a construção de uma nova oficina com parque de resíduos e separador de hidrocarbonetos.

As instalações sanitárias estão adequados ao número de trabalhadores e tipo, para todo o pessoal, quer da pedreira, quer das instalações industriais.

As instalações sanitárias têm, água aquecida, sendo cumpridas todas as disposições previstas no n.º 2 do artº 139º da Portaria n.º 53/71 de 3 de Fevereiro.

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

A água utilizada provém de captações de água, três furos licenciados.

Como já referido serão instalados dois separadores de hidrocarbonetos, localizados respectivamente junto da oficina a construir e do armazém de triagem e armazenagem de RCD's, que servirão também para os depósitos de combustível.

Os esgotos domésticos estão ligados a uma fossa séptica com poço absorvente.

Será construída uma rede de drenagem de águas pluviais.

A empresa possui um PT para abastecimento de todas as instalações actualmente existente nas instalações da pedreira com a potência total de 800 Kva. A empresa prevê vir a instalar um outro PT com uma potência idêntica de 800 Kva.

Existe ainda um depósito subterrâneo e respectiva bomba de gasóleo, com capacidade de 16.000 litros que serve para fornecimento de gasóleo ao equipamento da empresa.

Prevê-se a instalação de um novo depósito de combustível aéreo com capacidade de 30.000 litros, junto à Balança.

Existe também uma balança para pesagem dos camiões e onde são efectuados os registos dos camiões que entram e saem da pedreira. Prevê-se ainda a instalação de um lava rodados junto da balança que funcionará em circuito fechado.



**Fotografia nº 4: Balança**

No final do projecto todos os elementos constituintes das instalações industriais anexas serão desmontados e retirados da pedreira. Os edifícios nomeadamente os do escritório poderão ser mantidos como apoio à actividade da empresa de construção civil e obras publicas.

#### **1.4 - CIRCULAÇÃO DAS AGUAS PLUVIAIS E INDUSTRIAIS**

As águas pluviais são drenadas naturalmente, por gravidade. Sempre que possível são desviadas da área de exploração. As águas pluviais que atravessam as zonas de exploração serão sujeitas a um processo físico de decantação nas lagoas/charcas - bacia de decantação



existentes no fundo da pedreira e reutilizadas, não havendo por isso possibilidades de arrastamento para os terrenos vizinhos.

Todo o processo industrial processa-se por via seca, utilizando-se somente dispositivos de aspersão de água a fim de evitar a propagação de poeiras para os trabalhadores e meio ambiente, principalmente nas zonas de britagem e crivagem e queda do material.

Não existem efluentes industriais.

Deste modo não existe emissão de efluentes industriais líquidos para o domínio público ou vizinhança.

As águas de escorrência e as águas pluviais que possam atravessar as instalações industriais são drenadas e encaminhadas para a lagoa - bacia de decantação existentes no fundo da pedreira e após sofrerem um tratamento físico de clarificação são reaproveitadas, para a rega de caminhos e acessos e aspersão na instalação industrial.

Será criada na sua envolvente uma bacia de decantação / retenção para as águas de escorrência e as águas pluviais, de modo a que estas possam ser clarificadas, de formar a não permitir o arrastamento de sólidos para os terrenos vizinhos.

### **1.5 - ESCOMBREIRA**

Conforme já foi referido no presente Plano de Lavra, trata-se de uma pedreira em laboração há já alguns anos e houve, o cuidado de armazenar alguns escombros e algumas terras de cobertura provenientes da decapagem do terreno em local apropriado.

Ao longo da exploração, principalmente em flanco de encosta, sempre que haja a existência quer de terras de cobertura quer de material de menor qualidade, estas virão a ser utilizadas caso seja possível directamente na recuperação de zonas já exploradas ou virão a ser depositados e armazenadas em pargas ou escombreira em zona definida para tal, de modo a poderem vir a ser posteriormente utilizados na recuperação paisagística da pedreira.

Serão previstas sempre que necessárias áreas para pargas (terras de cobertura), áreas para o depósito de escombros e áreas para os stocks de material acabado dentro da área a licenciar.

Se for necessário, na fase do licenciamento da pedreira, procederemos ao licenciamento conjunto da instalação de resíduos de acordo com o art. 37º e 38º do D.L. 10/2010 de 4 de Fevereiro.



## **1.6 - HIGIENE E SEGURANÇA**

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

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

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

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

Foram instaladas em plataformas de betão, isoladas do chão de forma a evitar-se a transmissão de ruído e vibrações.

Para além destas medidas descritas, conforme já se referiu anteriormente é de realçar que os trabalhadores têm à sua disposição água potável em quantidade suficiente, conforme dispõe o art.º 160º do D.L. 162/90 de 22 de Maio.

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

## **1.7 - NÚMERO DE TRABALHADORES E EQUIPAMENTO**

A empresa possui actualmente 50 funcionários afectos à pedreira e central de britagem, às obras, à oficina e à estrutura de apoio nomeadamente administrativa. Prevê-se o reforço de cerca de mais 11 trabalhadores com este projecto de ampliação.



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

| <b>Categoria</b>                                                      | <b><i>N.º de trabalhadores</i></b> |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Eng.º de Minas</b>                                                 | 1                                  |
| <b>Chefe de Equipa</b>                                                | 1                                  |
| <b>Operadores de Máquinas, Condutor Manobrador e Pessoal operário</b> | 17                                 |
| <b>Operadores e apontadores da Central de Britagem</b>                | 3                                  |
| <b>Equipa de manutenção</b>                                           | 3                                  |
| <b><i>TOTAL</i></b>                                                   | 25                                 |

**Quadro nº 8: N.º de Trabalhadores e Função**

## **1.8 – EQUIPAMENTO**

**O equipamento utilizado e a utilizar na pedreira, na exploração e no carregamento e transporte é o seguinte:**

| <b>Equipamento</b>                      | <b>Marca</b> |
|-----------------------------------------|--------------|
| Escavadoras de Rastos 3 T a 10 T        | PEL-JOB      |
| Escavadoras de Rastos 30 T              | DAEWOO       |
| Escavadoras de Rastos 30 T              | DAEWOO       |
| Escavadoras de Rastos 35 T              | HITACHI      |
| Escavadoras de Rastos 45 T              | KOMATSU      |
| Carros de Perfuração Hidráulicos 82 kW  | TAMROCK      |
| Martelos Hidrául. p/Conjunto Industrial | NPK          |
| Martelos Hidrául. p/Escav. 25 a 40 T    | FURUKAWA     |
| Martelos Hidrául. p/Escav. 25 a 40 T    | NPK          |

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| Pás Carregadoras de Pneus 20 T       | DAEWOO     |
| Pás Carregadoras de Pneus 20 T       | VOLVO BM   |
| Pás Carregadoras de Pneus 20 T       | VOLVO BM   |
| Cam. Fora-De-Estrada Articulado 30 T | VOLVO BM   |
| Cam. Fora-De-Estrada Articulado 30 T | VOLVO BM   |
| Cam. Fora-De-Estrada Articulado 30 T | VOLVO BM   |
| Atrelado-Cisterna Tipo Joper         | HERCULANO  |
| Tractores Agrícolas 33 Kw            | JOHN DEERE |

**Quadro nº 9: Equipamento da pedreira**

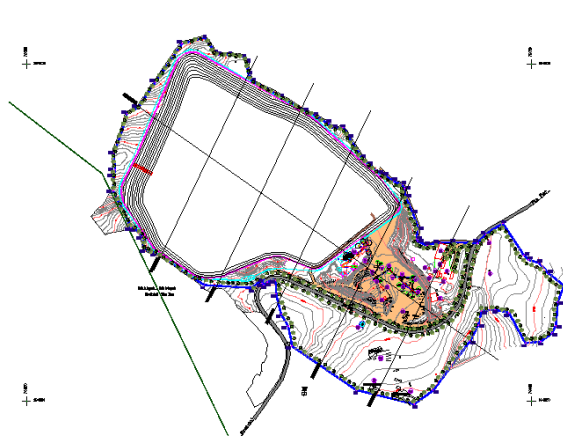


**Figura nº 10: Situação final de exploração**

## **2 - ÁREAS E PRODUÇÕES DA PEDREIRA.**

### **2.1 – Áreas**

Área total licenciada – 235.960 m<sup>2</sup>

Área total a licenciar (proposta) – 438.125 m<sup>2</sup>

Área total de exploração (proposta) – 204.050 m<sup>2</sup>



## 2.2 - Produção da Pedreira

A produção anual prevista da pedreira será de cerca de 700.000 ton/ano, ou seja cerca de 260.000 m<sup>3</sup>/ano. O volume total de rocha in situ a desmontar até à cota 526 é de 8.320.371 m<sup>3</sup>, ou seja cerca de 22.465.000 ton.

| Bancadas cotas | Área m <sup>2</sup> | Altura média | Reservas m <sup>3</sup> | Reservas ton        | Faseamento anos |
|----------------|---------------------|--------------|-------------------------|---------------------|-----------------|
| 616 - 606*     | 18.123              | 5            | 90.615,0                | 244.660,5           | 0,35            |
| 606 - 596*     | 46.358              | 6            | 278.148,0               | 750.999,6           | 1,07            |
| 596 - 586*     | 66.680              | 6            | 400.080,0               | 1.080.216,0         | 1,54            |
| 586 - 576*     | 88.635              | 7            | 620.445,0               | 1.675.201,5         | 2,39            |
| 576 - 566*     | 148.479             | 7            | 1.039.353,0             | 2.806.253,1         | 4,01            |
| 566 - 556*     | 154.892             | 8            | 1.239.136,0             | 3.345.667,2         | 4,78            |
| 556 - 546*     | 176.930             | 8            | 1.415.440,0             | 3.821.688,0         | 5,46            |
| 546 - 536      | 184.583             | 8            | 1.476.664,0             | 3.986.992,8         | 5,70            |
| 536 - 526      | 176.049             | 10           | 1.760.490,0             | 4.753.323,0         | 6,79            |
| <b>TOTAL</b>   |                     |              | <b>8.320.371,0</b>      | <b>22.465.001,7</b> | <b>32,09</b>    |

(\*) – bancada em flanco de encosta

**Quadro nº 10: Faseamento da exploração e reservas totais**

A totalidade de reservas exploráveis ao ritmo da actual produção anual faz prever uma **vida útil estimada para esta pedreira de cerca de 32,09 anos.**

## 2.3 – Plano Trienal

Segundo o plano de lavra proposto a exploração nos próximos 3 anos irá decorrer numa área de cerca de 90.000 m<sup>2</sup> e num total de extracção de 780.000/m<sup>3</sup>.

A área intervencionada actual é de 140.000 m<sup>2</sup> e a estimada para o período de 3 anos é de cerca de 160.000 m<sup>2</sup>.

Serão apresentados nos relatórios técnicos anuais a evolução do plano de lavra e do PARP. Serão apresentados relatórios com periodicidade de 3 anos, Plano Trienal, com indicação da informação relevante sobre o desenvolvimento do plano de lavra e da recuperação paisagística efectuada, designadamente identificando as medidas implementadas, análise dos resultados obtidos nos programas de monitorização e alterações detectadas à situação de referência.



### **3– MEDIDAS PARA DIMINUIR OS IMPACTES NEGATIVOS DA EXPLORAÇÃO**

Para evitar ou diminuir os incómodos próprios deste tipo de actividade e tendo em conta o disposto no D.L.270/2001 de 6 de Outubro e as alterações introduzidas pelo D.L. 340/2007, a empresa implementou algumas medidas, simples e de âmbito prático entre as quais salientamos:

- Aspersão de água nos caminhos, através de rega, de modo a evitar o levantamento de poeiras provocadas pela circulação dos camiões e máquinas, principalmente em alturas que o tempo esteja mais seco ou mais ventoso.
- Utilização de captador de poeiras no Rock-drill, evitando deste modo a formação de poeiras resultantes da operação de furação.
- Utilização de aparelhos de protecção individual nos trabalhadores da pedreira.
- Caso sejam encontrados achados arqueológicos no perímetro da área da pedreira, os mesmos serão comunicados às entidades competentes.
- Não se prevê que a presente exploração venha a pôr em causa o normal abastecimento de águas das populações.
- Tratamento eficaz do efluente industrial. Armazenamento e reutilização da água pluvial que se acumula no fundo da pedreira.
- Manutenção e reforço da cortina arbórea existente.
- Acondicionamento e gestão correcta de resíduos gerados em toda a actividade.
- Monitorização periódica das vibrações, ruídos e poeiras.

## CAPÍTULO III - PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE

### 1. Introdução

O Plano de Segurança e Saúde deve garantir que são realizadas as avaliações de todos os riscos existentes nos locais de trabalho, e que o resultado dessas avaliações origine a implementação de medidas necessárias para a minimização dos riscos e consequentemente dos acidentes de trabalho.

Para a concretização deste objectivo, as regras contidas neste Plano de Segurança e Saúde, deverão ser difundidas e explicadas a todos os níveis hierárquicos, garantindo-se a sua compreensão e exigindo-se a sua aplicação.

Como elemento complementar em todas as explorações a legislação exige e a prática recomenda a elaboração do ***PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE***, onde deve ser incluído:

1. A análise de risco das operações – segurança e saúde;
2. O elenco das soluções de prevenção;
3. A escolha da solução mais indicada para eliminar os riscos ou mitigar os seus efeitos;
4. O sistema de prevenção no campo da saúde e seu controlo.

O presente documento visa dar cumprimento às disposições legais e particularmente do Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nas Minas e Pedreiras (aprovado pelo Decreto-Lei n.º 162/90, de 22 de Maio) e Decreto-Lei n.º 270/01, de 6 de Outubro com as alterações introduzidas pelo D.L. 340/2007.



## **2. Operações da Exploração**

### **2.1.1 Operações de preparação das frentes/ Desmonte**

#### **2.1.1.1 Descrição das operações**

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

#### **2.1.1.2 Máquinas/ Equipamentos**

Durante esta operação, são utilizadas as seguintes máquinas e equipamentos:

- Pás carregadoras frontais;
- Carro de furacão;
- Retro-escavadoras;
- Dumpers;
- Camiões.

#### **2.1.1.3 Riscos**

Os riscos inerentes a estas operações estão directamente ligados à utilização desta maquinaria e podem originar acidentes de vários tipos dos quais destacamos:

- Compressão contra ou entre objectos fixos ou móveis;
- Choque contra objectos fixos ou móveis;
- Acidentes de viação/ Capotamento;
- Quedas de níveis diferentes (em altura/ ao mesmo nível);
- projecção de pedras resultantes da utilização de explosivos.

Eventualmente, dentro destas operações podem existir ainda os seguintes riscos:

- Empoeiramento;
- Emissão de ruído;
- Vibrações;
- Stresse térmico (frio/ calor);
- Deslizamento do maciço a desmontar, originando acidentes por esmagamento ou asfixia.



Assim, as frentes de desmonte deverão ser executadas, com uma inclinação suficiente para que o ângulo de talude natural não seja ultrapassado dando assim origem aos referidos deslizamentos. Também não deverão exceder a altura preconizada no plano de lavra e devem estar sempre saneadas de modo a evitar o desprendimento de blocos.

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

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

As medidas de prevenção a adoptar com os explosivos são da responsabilidade dos operadores de fogo e confundem-se com as normas da execução das tarefas. Os operadores são pessoas experientes, encartadas e bem coordenadas.

Assim, devem proceder durante as operações de manuseamento dos explosivos ao cumprimento das normas de segurança que a seguir se apresentam.

#### **2.1.1.4 Procedimentos de Segurança no manuseamento de explosivos**

- ↳ Quantificação rigorosa das necessidades de explosivo para cada dia de trabalho;
- ↳ O explosivo a empregar deve estar sempre sujeito a vigilância de pessoal responsável;
- ↳ O manuseamento das substâncias explosivas só pode ser feito por operários possuidores de cédula de operador de explosivos válida;
- ↳ Não é permitido o transporte do explosivo propriamente dito junto com os detonadores;
- ↳ Deve-se evitar que o explosivo seja submetido a choques, fogo, combustíveis, ácidos, aparelhos eléctricos e temperaturas extremas;
- ↳ Os detonadores explodem facilmente sendo por isso susceptíveis de rebentamento por efeitos de choque, pressão, fricção, calor, correntes electrostáticas, correntes vagabundas ou a campos electromagnéticos. Deverão permanecer na sua embalagem original até à altura da sua utilização.

Admite-se, no entanto, a sua transferência para outro tipo de embalagem de transporte desde que não seja metálica e que garanta protecção adequada;

- ↳ Dever-se-ão manter os detonadores eléctricos com os fios eléctricos (vulgarmente chamados reófagos) unidos em curto-circuito, até ao momento de ligação à linha de tiro;



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



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

### **Tiros falhados**

- Os tiros falhados não poderão ser abandonados sem o devido controlo.
- No caso de tiros falhados, não será permitido acender de novo o rastilho ou utilizar o disparador para tentar a sua explosão.
- Quando um tiro falhar deverá lavar-se o furo com um dispositivo apropriado, de modo a retirar o explosivo, carregando-o de novo.
- Na situação de falha de tiros e após o carregamento e disparo dos furos, deverá haver todo o cuidado na remoção do material abatido.
- Outros processos poderão ser utilizados desde que autorizados pelas entidades competentes.



### **Sinalização dos furos**

- Os extremos de furos existentes numa frente depois do rebentamento, deverão ser devidamente assinalados, não sendo permitido, em caso algum, o seu aprofundamento.

## **2.1.2 Britagem**

### **2.1.2.1 Descrição das operações**

Esta operação consiste na remoção e transporte dos blocos desde a zona de desmonte até ao britador primário, através de Dumper para o britador primário. Após a primeira britagem o material é transportado por tapetes até um pré-stock de britagem (mantém a continuidade de alimentação do britador secundário). Este provoca uma redução do material para dimensões inferiores a 80 mm. O material é levado para crivos através de tapetes, sofrendo uma primeira crivagem, sendo que, o material superior a 25 mm é novamente britado (terciário) e crivado, originando produtos finais armazenados em baias.

### **2.1.2.2 Máquinas/ Equipamentos**

Os equipamentos e materiais utilizados nesta fase são:

- Pá carregadora;
- Instalação de Britagem fixa;
- Camião Cisterna;

### **2.1.2.3 Riscos**

Os riscos inerentes à operação de britagem estão directamente ligados à utilização desta maquinaria e podem originar acidentes de vários tipos dos quais destacamos:

- Compressão contra ou entre objectos fixos ou móveis;
- Choque contra objectos fixos ou móveis;
- Acidentes de viação/ Capotamento;
- Quedas de níveis diferentes (em altura/ ao mesmo nível);
- Quedas de materiais;
- Projecção de fragmentos.

Eventualmente, dentro destas operações podem existir ainda os seguintes riscos:



- Empoeiramento;
- Emissão de ruído;
- Vibrações;
- Stresse térmico (frio/ calor);
- Electrocussão;
- Posturas inadequadas.

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

Para manter a segurança dos trabalhadores não deverá ser permitida a aproximação de pessoas às áreas de intervenção das máquinas;

#### **2.1.2.4 Procedimentos de Segurança**

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

☞ A manutenção das máquinas e equipamentos deverá ser realizada com base num Plano de Manutenção pré-definido.

### **2.1.3 Saneamento, Carregamento e Transporte**

#### **2.1.3.1 Descrição das operações**

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

#### **2.1.3.2 Máquinas/ Equipamentos**

Durante esta operação, são utilizadas as seguintes máquinas e equipamentos:

- Retro-escavadoras;
- Pá-carregadora;
- Dumpers;
- Camiões.

#### **2.1.3.3 Riscos**

Estas operações envolvem vários riscos, dos quais podemos destacar os seguintes:



- Esmagamento por queda das cargas;
- Choque contra objectos fixos ou móveis;
- Acidentes de viação/ Capotamento;
- Queda de objectos.

Eventualmente, dentro destas operações podem existir ainda os seguintes riscos:

- Empoeiramento;
- Emissão de ruído;
- Stresse térmico (frio/ calor);
- Vibrações;
- Deslizamento do maciço a desmontar, originando acidentes por esmagamento ou asfixia.

#### **2.1.3.4 Procedimentos de Segurança**

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

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

Da análise dos riscos, a seguir apresentada, conclui-se que a probabilidade de acidentes é média a baixa sendo a sua gravidade maioritariamente média a alta.

### **3. Análise de riscos**

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

A análise de risco permite prever e corrigir as situações que podem originar acidentes bem como minimizar as respectivas consequências. A finalidade desta análise é a identificação



das situações perigosas na actividade industrial, com vista a aumentar padrões de segurança, ou a identificação dos cenários possíveis de acidente com vista à avaliação das suas consequências e quantificação na análise de risco.

O conhecimento dos factores que enquadram a tarefa permite estabelecer um quadro de riscos que conduzirá ao estabelecimento das regras de execução onde se introduzem as acções preventivas.

A análise dos riscos dependentes de cada um destes factores, deve ter em conta:

### **Riscos ligados aos condicionalismos existentes no local**

Riscos ligados ao terreno e condições climáticas – há que ter em consideração a natureza geológica, a topografia, a profundidade de corte e as condições meteorológicas considerando como mais importantes a chuva, a direcção e intensidade dos ventos e o calor.

### **Riscos ligados a máquinas/ equipamentos**

As especificações das máquina e equipamentos devem indicar quais os tipos e períodos de manutenção, velocidade máxima, inclinação máxima de trabalho, rampa máxima admitida, tempo normal de operação contínua; há que verificar a adaptabilidade do equipamento à tarefa a executar e às condições do terreno.

Outro factor importante é a ergonomia do habitáculo do operador onde deve ser tido em consideração o tipo de assento, a visibilidade do operador, o tipo de arejamento, a posição dos comandos, a sintonia dos comandos com os movimentos, a protecção do operador contra os agentes atmosféricos e físicos e a existência ou não do sistema de protecção contra acidentes (cintos de segurança, sistemas de protecção, freios de emergência e seu modo de actuar (sistema de homem morto).

### **Riscos ligados à operação**

Os riscos ligados à operação são provenientes de dois factores – máquina e operador. Os riscos ligados a máquinas estão previstos no ponto anterior.



### **Riscos ligados ao operador/ pessoal**

A análise destes riscos mostra a necessidade de:

- Conhecimento da tarefa – informação;
- Conhecimento do equipamento – formação;
- Adaptação do operador ao equipamento e à tarefa;
- Conhecimento do estado físico/psíquico do operador;
- Equipamento de protecção individual mínimo para as condições de trabalho.

A todas e a cada uma delas estão associados riscos que importa determinar e analisar de modo a conseguir as soluções preventivas mais eficazes.

### **Riscos ligados aos agentes físicos/ químicos**

Considera-se ainda de extrema importância a possibilidade de exposição do pessoal/operador a riscos de natureza física e química, e que têm uma influência muito significativa no seu desempenho e na sua saúde, nomeadamente:

- O Ruído.
- As Vibrações.
- As Poeiras.
- Os Fumos.

Estes factores, além de poderem conduzir directamente a acidentes têm uma influência muito negativa na saúde e no bem-estar dos trabalhadores.

Considera-se que a sua análise no sentido de determinar a classe de risco e principalmente quais as medidas preventivas a implementar é um dos factores mais importantes para a segurança e salubridade das explorações.

### **3.1 Identificação de riscos**

De entre os diversos perigos ou fontes de potencial perigo, ou sejam, condições perigosas, que na ausência de prevenção e protecção podem transformar-se em lesão para as pessoas ou dano para o património, há que identificar a existência de causas para o acidente.

**Quadro n.º 11: Riscos previsíveis e suas causas**

| <b>RISCOS</b>                                       | <b>CAUSAS</b>                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Queda do mesmo nível/ escorregamento                | Piso irregular                                                                                                    |
| Queda em altura                                     | Trabalho nas bancadas de exploração sem guarda corpos<br>Durante o transporte                                     |
| Choque contra objectos fixos ou móveis              | Movimentação dos operários e máquinas em espaço limitado                                                          |
| Compressão contra ou entre objectos fixos ou móveis | Movimentação dos operários e máquinas em espaço limitado (p.e. oficina)                                           |
| Queda de objectos                                   | Queda de materiais durante o desmonte<br>Queda de materiais nas operações de carga e transporte                   |
| Desmoronamentos                                     | Deficiente utilização de explosivos e falta de saneamento das bancadas                                            |
| Explosão                                            | Não cumprimento das regras de segurança durante a manipulação de explosivos, durante o desmonte                   |
| Empoeiramento                                       | Movimentação de máquinas, camiões e maquinaria de perfuração - transporte<br>Uso de explosivos durante o desmonte |
| Gases/ Vapores/ Fumos                               | Durante o desmonte                                                                                                |
| Vibrações                                           | Uso de explosivo no desmonte<br>Durante o transporte e cargas/ descargas de camiões                               |
| Ruído                                               | Durante o desmonte - explosivos<br>Durante o transporte e cargas/ descargas de camiões                            |
| Stresse térmico (frio/ calor)                       | Durante o desmonte - explosivos<br>Durante o transporte e cargas/ descargas de camiões                            |
| Proiecção de partículas sólidas de várias dimensões | Inadequada utilização dos explosivos<br>Falta de limpeza da zona da pega                                          |
| Deslizamentos de terras                             | Estabilidade das frentes das bancadas inadequadas                                                                 |
| Acidentes de viação/ Capotamento                    | Circulação de operários e viaturas nos mesmos locais<br>Durante o transporte                                      |
| Incêndios                                           | Explosão dos combustíveis da maquinaria móvel                                                                     |



### 3.2 Mapeamento dos Riscos

Foi elaborado um mapa de identificação de diversos perigos, tendo-se identificado ainda as possíveis consequências em termos de lesão ou dano, conforme apresenta na Tabela II. Para cada um dos perigos identificados foi efectuada uma avaliação do seu nível de risco considerando o resultado da conjugação entre dois factores, como se refere:

- Nível de probabilidade;
- Nível da gravidade.

A matriz de determinação da probabilidade de acidente, isto é, do nível de risco associado a cada perigo é a indicada na Tabela I, sabendo que:

- O nível de Probabilidade (P) pode ser avaliado em:  
**BX - Tempo de exposição esporádico**  
**MD - Tempo de exposição intermitente**  
**EL - Tempo de exposição contínuo ou longo**
- O nível de Gravidade (G) pode ser avaliado em:  
**BX - Lesões ligeiras**  
**MD - Lesões pouco graves**  
**EL - Lesões graves**

Tabela n.º I – Matriz possibilidades de níveis de risco

|                   |    | Gravidade (G) |    |    |
|-------------------|----|---------------|----|----|
|                   |    | EL            | MD | BX |
| Probabilidade (P) | EL | EL            | EL | MD |
|                   | MD | EL            | MD | BX |
|                   | BX | MD            | BX | BX |

| Classes de Risco Resultantes |  | Risco Baixo    |
|------------------------------|--|----------------|
|                              |  | Risco Moderado |
|                              |  | Risco Elevado  |

**Tabela n.º II – Avaliação dos riscos**

| <b>Risco</b>                                        | <b>Efeitos</b>                                                                     | <b>Avaliação</b>     |                  | <b>Classe de Risco</b> |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------|------------------------|
|                                                     |                                                                                    | <b>Probabilidade</b> | <b>Gravidade</b> |                        |
| Queda ao mesmo nível/escorregamento                 | Fracturas, hematomas, lesões múltiplas                                             | BX                   | MD               | <b>Baixo</b>           |
| Queda em altura                                     | Fracturas, hematomas, lesões múltiplas                                             | EL                   | MD               | <b>Elevado</b>         |
| Choque contra objectos fixos ou móveis              | Hematomas, cortes, golpes, perfurações, esmagamento                                | MD                   | BX               | <b>Baixo</b>           |
| Compressão contra ou entre objectos fixos ou móveis | Esmagamento, perfurações, choques, entalamento                                     | MD                   | EL               | <b>Elevado</b>         |
| Queda de objectos                                   | Hematomas, fracturas, cortes                                                       | MD                   | EL               | <b>Elevado</b>         |
| Desmoronamentos                                     | Esmagamento, entalamento, soterramento, asfixia                                    | MD                   | EL               | <b>Elevado</b>         |
| Explosão                                            | Queimaduras, golpes                                                                | BX                   | EL               | <b>Moderado</b>        |
| Empoeiramento                                       | Doenças profissionais a nível de vias respiratórias                                | EL                   | MD               | <b>Elevado</b>         |
| Gases/ Vapores/ Fumos                               | Doenças profissionais a nível de vias respiratórias                                | EL                   | MD               | <b>Elevado</b>         |
| Vibrações                                           | Lesões a nível de ossos, articulações, sistema nervoso                             | BX                   | BX               | <b>Baixo</b>           |
| Ruído                                               | Danos auditivos                                                                    | EL                   | MD               | <b>Elevado</b>         |
| Stresse térmico (frio/calor)                        | Desconforto térmico: frieiras, enregelamento, desidratação, transpiração excessiva | MD                   | MD               | <b>Moderado</b>        |
| Projecção de partículas sólidas de várias dimensões | Cortes, perfurações, hematomas                                                     | MD                   | EL               | <b>Elevado</b>         |
| Deslizamentos de terras                             | Esmagamento, entalamento, asfixia, soterramento                                    | BX                   | EL               | <b>Moderado</b>        |
| Acidentes de viação/Capotamento                     | Fracturas, esmagamento, atropelamento, golpes                                      | BX                   | MD               | <b>Baixo</b>           |
| Incêndios                                           | Queimaduras                                                                        | BX                   | MD               | <b>Baixo</b>           |

#### 4. Medidas Preventivas

De acordo com a Directiva 89/391/CEE os nove Princípios Gerais de Prevenção são:

| PRINCÍPIO       | DESCRIÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Primeiro</b> | Evitar os riscos;                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Segundo</b>  | Avaliar os riscos que não possam ser evitados;                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Terceiro</b> | Combater os riscos na origem;                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Quarto</b>   | Adaptar o trabalho ao homem, especialmente no que se refere à concepção dos postos de trabalho, bem como à escolha dos equipamentos de trabalho e dos métodos de trabalho e de produção, tendo em vista, nomeadamente, atenuar o trabalho monótono e o trabalho cadenciado e reduzir os efeitos destes sobre a saúde; |
| <b>Quinto</b>   | Ter em conta o estágio de evolução da técnica;                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Sexto</b>    | Substituir o que é perigoso pelo que é isento de perigo ou menos perigoso;                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Sétimo</b>   | Planificar a prevenção com um sistema coerente que integre a técnica, a organização do trabalho, as condições de trabalho, as relações sociais e a influência dos factores ambientais no trabalho;                                                                                                                    |
| <b>Oitavo</b>   | Dar prioridade às medidas de prevenção colectiva em relação às medidas de protecção individual;                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Nono</b>     | Dar instruções adequadas aos trabalhadores.                                                                                                                                                                                                                                                                           |

**Quadro n.º 12: Princípios Gerais de Prevenção**

Esta directiva comunitária teve por objecto a execução de medidas destinadas a promover no espaço europeu a melhoria da segurança e saúde dos trabalhadores.

Nela se incluíram estes nove princípios gerais – atribuídos às entidades empregadoras - relativos à prevenção dos riscos profissionais e à protecção da segurança e da saúde, à eliminação dos factores de risco e de acidente, à informação, à consulta, à participação, de acordo com as legislações e/ou práticas nacionais, à formação dos trabalhadores e seus representantes, assim como linhas mestras a observar com vista à sua aplicação no terreno.



#### **4.1 Princípio de prevenção**

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

→ Condições do local de trabalho: as condições e manutenção de um local de trabalho são e seguro é o princípio fundamental em matéria de saúde e segurança. A sujidade e/ou desordem no local de trabalho ou em zonas de trânsito encontram-se na origem de um grande número de acidentes ocasionados por tropeções ou quedas. Nas actividades de extracção a céu aberto o traçado das frentes de exploração e zonas de trânsito bem delimitadas e livres de obstáculos, assim como a limpeza regular de resíduos e desperdícios, permite reduzir em grande medida a probabilidade de que ocorram acidentes deste tipo. A falta de manutenção pode dar lugar a que as frentes de exploração e zonas de trânsito resultem impraticáveis;

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

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

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



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

→ Elementos perigosos de máquinas: (por exemplo, peças ou componentes giratórias, ranhuras ou elementos de movimento alternativo) são as definidas nas normas nacionais e europeias e deverão ser adequadamente protegidas em conformidade com as ditas normas;

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

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

- Isolamento do factor de perigo a fim de evitar a difusão em torno do trabalhador;
- Acondicionamento de uma zona de trabalho segura para o operador, por exemplo uma cabina de controlo afastada. Em caso de emissões de poeiras, a cabina deverá estar equipada com um filtro de anti-poeiras apropriado, concebido para que os níveis de empoeiramento no interior da cabina se mantenham abaixo dos níveis

mínimos de exposição. Para controlar os níveis de ruído, as cabinas deverão incorporar material isolante que permita reduzir o ruído na cabina abaixo dos níveis mínimos. No caso das vibrações constituírem um perigo, a cabina deverá estar equipada com um dispositivo que permita reduzir os efeitos da vibração a um nível aceitável.

- Equipamentos de protecção individual (EPI's): deverão ser adequadamente concebidos e fabricados para que se adaptem ao perigo em questão (por ex., máscaras anti-poeiras providas de um filtro que impeça a inalação de determinada poeira perigosa). A sua manutenção será feita seguindo as normas recomendadas. Uma vez que este tipo de equipamento possui limitações e permite uma protecção limitada, não deverá ser utilizado senão em casos excepcionais e unicamente como medida de prevenção até que se adoptem outras medidas tendo em vista reduzir para níveis aceitáveis os riscos de lesões pessoais.

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

## **4.2 Ruído**

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

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

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

O ideal seria controlar o ruído e as vibrações na fonte, conseguindo-o através do tratamento acústico do próprio equipamento, introduzindo alterações ao projecto ou substituindo-o por outro menos ruidoso; colocando sistemas de apoios elásticos e anti-vibração nas estruturas de suporte, se isso não for possível, tentaremos actuar na



transmissão do ruído e vibração, cortando ou reduzindo os caminhos de propagação sonora. Podemos fazê-lo colocando barreiras acústicas, introduzindo apoios anti-vibratórios, actuando com material acústico absorvente para reduzir as reflexões, utilizando equipamentos com cabines insonorizadas, diminuindo a transmissão de energia mecânica.

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

Nesse sentido poderemos actuar:

⇒ Impondo a utilização de protectores de ouvido:

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

⇒ Actuando a nível da organização do trabalho:

- Rotatividade dos trabalhadores.

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

### **4.3 Poeiras**

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

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

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

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



Se a emissão de poeiras não puder ser eliminada ou reduzida ao nível desejado através do seu controlo na fonte, devemos considerar outras maneiras de impedir a sua transmissão durante todo o processo produtivo. Uma forma será afastando os trabalhadores das zonas de maior empoeiramento através da rotatividade dos trabalhadores ou utilizando meios de ventilação geral ou local usando meios de exaustão de forma a remover o ar empoeirado antes de alcançar o trabalhador. Neste tipo de indústria nem sempre é possível isolar a fonte de geração de poeiras do trabalhador, visto que este está normalmente envolvido directamente na operação.

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

#### **4.4 Pessoal**

Os riscos devidos ao pessoal estão ligados com:

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

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

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

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

#### **4.5 Riscos operacionais**

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

**Quadro n.º 13: Medidas de Prevenção/Operações/Equipamentos**

| <b>Operações</b>                 | <b>Equipamento</b>                                                                                  | <b>Medidas de Prevenção</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Operações de desmonte</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ “Rock drill” (Perfuração por roto-percussão)</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Furação com injeção de água ou captação de poeiras</li> <li>• Dispositivos de protecção individual</li> <li>• Emprego de explosivos controlado</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Britagem</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Britadores</li> <li>▪ Crivos</li> <li>▪ Moinhos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de encapsulamento dos equipamentos</li> <li>• Quer na alimentação quer na descarga do britador, reduzir ao máximo a queda de material</li> <li>• Utilização de aspersão de água</li> <li>• Sistema de apoios elástico e antivibração nas estruturas de suporte</li> <li>• Revestimento das superfícies de queda de material</li> </ul>                                               |
| <b>Britagem</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Telas Transportadoras</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carregamento no centro da tela</li> <li>• Cobertura da tela ou Sistemas de encapsulamento das telas transportadoras</li> <li>• Evitar quedas grandes de material na transferência de equipamento, através de quedas em espiral, amortecimento da queda com pequenas alhetas de forma a diminuir a velocidade de queda</li> <li>• Revestimento das superfícies de queda de material</li> </ul> |
| <b>Stockagem</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pilhas de stockagem</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sempre que possível em ambiente fechado</li> <li>• Redução da altura de queda do material</li> <li>• Utilização de quebra ventos de protecção à pilha</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Carregamento e Transporte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pá Carregadora</li> <li>▪ Camiões</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pavimentação dos caminhos com tráfego mais intenso</li> <li>• Rega frequentes dos caminhos</li> <li>• Utilização de meios de transporte modernos, recorrendo sempre que possível a veículos equipados com cabines</li> <li>• Utilização de aspersores distribuídos por locais próprios</li> <li>• Redução do volume de tráfego, bem como da velocidade de circulação</li> </ul>               |



#### 4.6 Conclusões

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

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

Como conclusões podemos apontar:

- A formação/informação do pessoal é fundamental para uma operação segura;
- A escolha e a manutenção do equipamento são factores essenciais na prevenção de acidentes;
- Os riscos associados aos agentes físicos devem ser eliminados ou pelo menos mitigados com a utilização de equipamento preparado para esse efeito. O uso de equipamento de protecção individual só deve ser previsto e usado quando for impraticável a utilização de equipamento devidamente preparado;
- Sempre que previsto na execução de uma operação o uso de equipamento de protecção individual, por ser o único meio acessível para reduzir o risco, o operador não deve escusar-se a usá-lo sob pena de sofrer as consequências devidas à sua não utilização;
- Todo o pessoal deve ser considerado como um elemento essencial na análise e prevenção de riscos;
- O incentivo e motivação do pessoal para a análise e controlo dos riscos e sua prevenção pode ser muito útil para evitar acidentes e, fundamentalmente para encontrar soluções capazes de conduzir a essa situação;
- Não há prevenção onde não haja a participação interessada de todo o pessoal afecto à exploração, quer directa quer indirectamente.

Passamos a enumerar algumas das medidas de prevenção a adoptar na pedreira e na instalação industrial de britagem:

- ↳ Manter as protecções das máquinas em bom estado de modo a evitar o contacto com elementos móveis em rotação e instrumentos de corte. Recomenda-se a sensibilização e formação dos operadores de modo a conservar estas protecções;
- ↳ Manter em bom estado e devidamente assinaladas as betoneiras de paragem de emergência da instalação de modo a prevenir, em caso de acidente, o agravamento das lesões decorrentes do mesmo devido à demora na paragem da instalação. Recomenda-se a adopção de betoneiras de emergência a todas as máquinas cuja utilização envolve risco para o trabalhador;
- ↳ Colocação de rodapés em plataforma superior de modo a evitar queda de objectos que provoquem lesões corporais. Os rodapés regulamentares (14 cm) deverão ser colocados nas áreas onde o risco apontado é efectivo;
- ↳ Colocação de guarda-corpos em locais que, pela sua altura, se tornam perigosos de modo a evitar queda susceptíveis de provocar lesões que comprometem a integridade física dos trabalhadores. Os guarda-corpos regulamentares (90 cm) deverão ser colocados nas áreas onde o risco apontado é efectivo;
- ↳ Deverá ser instituído um modelo de organização de trabalho que promova a alternância de tarefas na jornada de trabalho de modo a evitar a adopção de posturas estáticas durante períodos prolongados. Este facto poderá estar na origem do agravamento da actividade circulatória dos trabalhadores, sobretudo nos membros inferiores;
- ↳ Obrigatoriedade de utilização de equipamento de protecção individual. Nos locais onde exista o perigo de queda de objectos ou da queda do próprio trabalhador deverá ser obrigatório o uso de capacete de protecção. A não utilização deste equipamento terá como causa lesões ao nível da cabeça. Os trabalhadores deverão ser sensibilizados para este tipo de risco devendo a entidade empregadora ministrar formação específica aos mesmos;
- ↳ Obrigatoriedade de utilização de equipamento de protecção individual. Nos locais onde a produção de ruído é intensa e existe uma exposição crónica a níveis de ruído perigosos é obrigatório o uso de protectores auriculares. A não utilização deste equipamento terá como causa provável a perda de capacidade auditiva e outras alterações sensoriais. Os trabalhadores deverão ser sensibilizados para este tipo de risco devendo a entidade empregadora ministrar formação específica aos mesmos;

↳ Obrigatoriedade de utilização de equipamento de protecção individual. Nos locais onde a produção de poeiras é intensa e existe uma exposição continuada a níveis de partículas graves para o sistema respiratório é obrigatório o uso de máscaras de protecção. A não utilização deste equipamento terá como causa prováveis afecções pulmonares. Os trabalhadores deverão ser sensibilizados para este tipo de risco devendo a entidade empregadora ministrar formação específica aos mesmos;

↳ Obrigatoriedade de utilização de equipamento de protecção individual. Nos locais onde é provável a lesão dos membros inferiores devido à queda de objectos e perfurações da planta do pé é obrigatório a utilização de calçado de segurança. Os trabalhadores deverão ser sensibilizados para este tipo de risco devendo a entidade empregadora ministrar formação específica aos mesmos;

## 5. Equipamentos de Protecção Individual

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

| Quadro n.º 14: Equipamentos de protecção individual |          |
|-----------------------------------------------------|----------|
| Capacete de protecção                               | 24 meses |
| Protectores auriculares individuais                 | 1 mês    |
| Óculos de protecção mecânica (óptica)               | 1 mês    |
| Óculos de protecção mecânica (armação)              | 6 meses  |
| Luvas de protecção mecânica                         | 1 mês    |
| Botas de protecção mecânica                         | 12 meses |
| Botas de Chuva                                      | 12 meses |
| Fato de Chuva                                       | 12 meses |
| Máscaras anti-poeiras                               | 1 mês    |
| Cintos de segurança                                 | 36 meses |



- Algumas condições de armazenagem interferem significativamente com a conservação dos EPI's. Por tal motivo, deverão ser armazenados nas embalagens originais e respeitadas as indicações dadas pelo fabricante.
- Efectuar um controlo eficaz da distribuição dos EPI's. Preferencialmente no acto da entrega deve ser pedido ao trabalhador que assine um termo de recepção, ao mesmo tempo que se entrega a documentação disponível destinada a complementar a informação sobre o equipamento distribuído.
- Alguns equipamentos de protecção necessitam de manutenção e verificação regulares que nem sempre o utilizador pode executar. Nesse caso deverá existir uma pessoa responsável devidamente instruída e dispendo de meios adequados para executar tal tarefa. Implementar ainda um sistema de controlo das revisões periódicas e listas de verificação.
- O desgaste ou deterioração anormal dos EPI's deverá ser analisado com rigor já que tal facto pode não só evidenciar falta de qualidade ou condições de utilização severas, mas também um uso indevido ou inadequado e, conseqüentemente, uma situação de risco agravado.
- Por imperativos de qualidade, controlo de custos e operacionalidade de gestão de stocks é aconselhável que depois de definido para cada tipo de EPI o modelo a adoptar na empresa, a sua aquisição seja feita de um modo centralizado e depois distribuído por cada obra de acordo com as necessidades. Esta prática permite, além de tudo, elaborar para cada tipo de equipamento uma ficha técnica em que se divulgue a finalidade, características, limites de utilização, normas de armazenagem, modo de manutenção, etc.
- Muito embora o custo unitário da generalidade dos EPI's não seja muito oneroso o facto de se tratar de equipamento individual e sendo muitas vezes de desgaste rápido faz com que seja significativo o dispêndio feito pela obra na sua aquisição. Convém portanto que na orçamentação da empreitada seja prevista uma verba estimada para cobrir os custos com aquele material.
- É muito difícil prever e controlar os consumos de EPI's numa obra tendo por base as operações planeadas dada a sua multiplicidade e a diversidade das condições em que são executadas. Por tal motivo é mais aconselhável fazer estimativas tendo por base a carga provisional dos recursos humanos e a sua distribuição por funções. A recolha e sistematização dos dados referentes à distribuição e consumo de EPI's por funções pode



contribuir decisivamente para a optimização da sua gestão, ao mesmo tempo que constitui uma base de dados relativamente fiável para a orçamentação.

## **6. Sinalização**

A sinalização de segurança é aquela que, relacionada com um objecto, uma actividade ou uma situação determinada, fornece uma indicação ou uma prescrição relativa à segurança ou à saúde no trabalho, através de uma placa, uma cor, um sinal luminoso ou acústico, uma comunicação verbal ou gestual.

A sinalização que se existirá na empresa, será de acordo com os riscos associados aos locais de trabalho e às actividades aí desenvolvidas, tendo com objectivos:

- Chamar a atenção, de uma forma rápida e inteligível, para objectos e situações susceptíveis de provocar determinados riscos;
- Minimizar os riscos não puderem ser evitados ou suficientemente diminuídos com meios técnicos de protecção colectiva;
- Recordar as instruções e procedimentos de trabalho instituídos.

### **6.1 Placas e placas adicionais**

A Sinalização de Segurança e Saúde, através de placas, mais relevante a implementar nas instalações da empresa que existam ou venham a existir, será feita de acordo com os exemplos da Tabela III.



Na entrada das instalações da pedreira para além dos exemplos das placas de sinalização referidas na Tabela III, deverá existir uma placa de identificação da empresa, com a seguinte informação:

- nome da empresa,
- nome da pedreira,
- número, data e entidade de licenciamento,
- nome do responsável técnico.

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



**Fotografia n.º 5 – Sinalização à entrada da pedreira**

Tabela n.º III: Exemplo de alguma sinalização de segurança a implementar

| Sítio/Área                                     | Exemplo de Sinalização                                                              |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                      |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Entrada                                        |    |    |     |    |   |
|                                                | Perigo: trabalhos de pedreira (vedação)                                             | Uso obrigatório de: botas e capacete de protecção                                   | Perigo: máquinas em movimento                                                        | Proibida a entrada a pessoas estranhas                                                | Proibido circular a mais de 20 km/h.                                                 |
| P.T/ Escritório/<br>Pedreira                   |   |   |   |   |  |
|                                                | Perigo: de electrização no PT e quadros eléctricos                                  | Uso obrigatório de: botas e capacete de protecção                                   | Localização do escritório                                                            | Localização de extintores                                                             | Perigo: Zona de explosão                                                             |
| Instalações<br>Sociais/ Sanitários             |  |  |  |  |                                                                                      |
|                                                | Localização de primeiros socorros                                                   | Localização de extintores                                                           | Localização das instalações sanitárias                                               | Localização de saída                                                                  |                                                                                      |
| Oficina/ Diversos/<br>Depósitos de Combustível |  |  |   |  |                                                                                      |
|                                                | Localização de oficina                                                              | Telefones de emergência                                                             | Localização de extintores                                                            | Perigo: Substâncias Inflamáveis<br>Proibido fumar e foguear                           |                                                                                      |



As cores de Sinalização de Segurança e de Saúde utilizadas nas instalações, devem obedecer à seguinte Tabela:

**Tabela n.º IV: Cores de sinalização de segurança e de saúde**

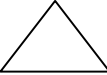
| COR                                  | SIGNIFICADO QUE POSSUEM                       | INDICAÇÕES QUE FORNECEM                                                                        |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------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

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

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

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

**Tabela n.º V: Formas geométricas de segurança**

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

## 6.2 Sinais luminosos

A presença de sinais luminosos tem como objectivo chamar atenção dos trabalhadores para uma situação ou manobra perigosa. Na pedreira estão presentes os seguintes sinais luminosos:

- Pirlampo da diferentes máquinas, sempre que se encontrem em funcionamento;
- Luz vermelha do diferente equipamento, quando é detectada uma avaria, quando encrava ou quando falta o abastecimento de matéria-prima.

## 6.3 Sinais acústicos

As instalações da pedreira irão dispor de um sistema acústico (sirene) adequado, cujos sons emitidos serão bem definidos e comunicados aos trabalhadores para que sejam imediatamente e correctamente identificados. A implementação de sinais acústicos será de acordo com o apresentado na seguinte Tabela:

**Tabela n.º VI: Sinais acústicos**

| Sinal acústico (caracterização)                                               | Significado                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Sinal acústico da sirene (4 segundos interrompidos por 1 segundo de silêncio) | ➤ Detonação de explosivos na frente de desmonte                            |
| Sinal acústico da sirene ininterrupto                                         | ➤ Abandonar o local de trabalho, dirigindo-se para a recepção (escritório) |

Além dos sinais acústicos, referidos na Tabela anterior, também algumas máquinas emitem sinais acústicos como forma de aviso para manobras ou situações perigosas, tais como:

- Sinal acústico emitido pelas máquinas quando se encontram em manobra e marcha-a-trás;
- Sinais acústicos (buzinas) emitidos pelas máquinas, como forma de chamar a atenção dos trabalhadores;

#### **6.4 Sinais gestuais**

Os sinais gestuais são muito utilizados para o auxílio de trabalhadores durante manobras e movimentação de cargas.

Na Tabela seguinte, apresentam-se os gestos mais utilizados e os respectivos significados.

|                               |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Movimentos horizontais</b> |  |  |  |  |  |
|                               | Avançar                                                                           | Recuar                                                                            | Para a direita<br>(relativamente ao<br>sinaleiro)                                  | Para a esquerda<br>(relativamente ao<br>sinaleiro)                                  | Distância<br>horizontal                                                             |

|               |                                                                                    |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Perigo</b> |  |
|               | Perigo<br>(Stop ou paragem de emergência)                                          |

|                                 |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Gestos de carácter geral</b> |  |  |  |
|                                 | Início<br>(Atenção; Comando assumido)                                               | Stop<br>(Interrupção do movimento)                                                   | Fim<br>(das operações)                                                                |

|                             |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Movimentos verticais</b> |  |  |  |
|                             | Subir                                                                               | Descer                                                                              | Distância vertical                                                                   |



## **7. Organização dos Serviços de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho**

### **7.1 Responsável Técnico de Prevenção e Segurança**

É o órgão executivo interno que reporta directamente à direcção da empresa e é assegurada pela Dr.<sup>a</sup> Sónia Maria Vieira Veloso, Técnica Superior de Segurança e Higiene no Trabalho, com CAP n.º 11860910RC, que pertence aos quadros da própria empresa.

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

### **7.2 Medicina no trabalho**

Constitui obrigação da entidade empregadora assegurar a promoção e a vigilância adequada da saúde dos trabalhadores em função dos riscos a que se encontram expostos.

A medicina no trabalho é assegurada por um médico da especialidade externo, que a empresa subcontratou, à empresa Medilogics.

Fundamentalmente a medicina no trabalho desenvolve as seguintes actividades:

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

## **8. Plano de Formação e Sensibilização**

Deverá ser elaborado um plano de formação e acções de sensibilização na matéria da segurança e higiene no trabalho, para que os trabalhadores tenham conhecimento dos



riscos inerentes às suas funções, bem como as atitudes a tomar para prevenir os riscos existentes nos postos de trabalho.

### **9. Controlo da Sinistralidade**

O controlo de sinistralidade é efectuado através do preenchimento de um formulário fornecido pela companhia de seguros, o qual devidamente preenchido é remetido à respectiva companhia. Anualmente é realizado o estudo estatístico dos acidentes ocorridos no ano transacto, no sentido de serem tomadas medidas de minimização desses mesmos acidentes.

### **10. Plano de Manutenção de Equipamentos**

A manutenção dos equipamentos é efectuada de acordo com o manual de procedimentos fornecido pelo fornecedor dos equipamentos.

É efectuada manutenção preventiva semanal dos equipamentos e curativa sempre que exista necessidade dessa intervenção.

Todas as operações efectuadas aos equipamentos são registadas em impresso próprio.

### **11. Primeiros Socorros**

A empresa dispõe de caixas de primeiros socorros em locais acessíveis, nomeadamente nos escritórios da pedreira e devidamente identificados com material necessário à prestação de primeiros socorros no caso de ferimentos ligeiros.

No caso de ferimentos graves, serão observadas as instruções de alerta e pedido de auxílio de emergência ao exterior.

Existem trabalhadores com o curso de primeiros socorros.

### **12. Pedido de Auxílio de Emergência**

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

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



### **13. Plano de Emergência**

De acordo com a legislação em vigor, a empresa é obrigada a adoptar medidas em caso de ocorrência de acidente (incêndios, explosões) ou mesmo de catástrofe natural (sismos, inundações).

Terão assim de ser previstas medidas eficazes para primeiros socorros e para evacuação de sinistrados ou dos trabalhadores em geral, em caso de catástrofe. O plano de sinalização é elemento fundamental.

Existem Bombeiros Voluntários e um Centro de Saúde nas imediações da empresa.

A empresa possui caixas de primeiros socorros no escritório, com material necessário à prestação de primeiros socorros no caso de ferimentos ligeiros.

#### **13.1 O que fazer em caso de acidente**

Em caso de acidente as pessoas que se encontram junto ao local devem chamar de imediato o socorrista. Este deve verificar o estado da vítima e presta-lhe os primeiros socorros. No caso de ser necessário transportá-la ao hospital.

O socorrista deverá informar outro trabalhador da situação, para que este ao contactar os bombeiros, possa informá-los do estado do sinistrado e estes possam vir equipados com o material necessário para socorrer a vítima. Seguidamente dever-se-á informar o responsável da empresa.

Junto ao telefone do escritório, existe uma folha com os procedimentos que os trabalhadores terão que cumprir em caso de acidente.

A pessoa que vai entrar em contacto com os bombeiros deverá:

- Identificar-se;
- Identificar a empresa;
- Descrever o acidente;
- Descrever o tipo de ferimentos;
- Indicar o melhor acesso para chegar ao local;
- Enviar alguém ao encontro dos bombeiros.

### 13.2 O que fazer em caso de incêndio

Os extintores são o meio de primeira intervenção, que têm como objectivo combater o incêndio. Sempre que ocorra um incêndio deve agir-se rapidamente de modo a que o fogo não tome grandes proporções.

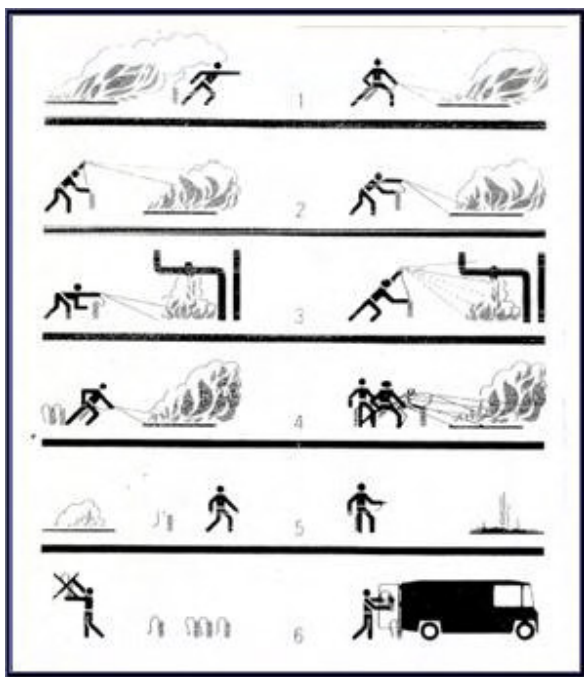
Os extintores deverão estar afixados na parede das instalações, a uma altura de cerca de 1,20 metros do solo, de acordo com o D.L. n.º 410/98 de 23 de Dezembro, para que em caso de incêndio qualquer trabalhador esteja em condições de o retirar.

O extintor deverá ter sempre um sinal de posicionamento, o qual deverá estar colocado sempre 50 cm da parte superior do extintor. Para além deste sinal deverá existir um sinal de posicionamento de extintor na entrada, parte exterior da instalação para indicar a existência de um extintor no seu interior.

A planta com a localização dos extintores deve estar afixada em local visível para que em caso de incêndio seja mais fácil e rápida a localização deste equipamento.

Na utilização dos extintores é conveniente ter presente os seguintes princípios:

- Retirar a cavilha de segurança;
- Não inverter o extintor;
- Atacar o fogo dirigindo o jacto do extintor à base das chamas;
- Fazer a aproximação do fogo sempre no sentido do vento;
- Prever as possibilidades de reinício do incêndio;



- Enviar sempre os extintores descarregados ao serviço competente que providenciará a respectiva recarga.
- Trimestralmente, deverá verificar-se se os extintores se encontram colocados nos locais previstos, acessíveis e em bom estado de conservação.
- Devem ser inspeccionados, de 6 em 6 meses de forma a poderem ser detectados eventuais defeitos e verificar se o extintor perdeu peso. No caso de se verificar alguma perda de peso deverá ser enviado para recarga.



- Anualmente deverá ser elaborado um relatório referenciando o n.º de extintores revistos, as anomalias detectadas e a declaração de que todos os extintores se encontram em bom estado de funcionamento. Estes relatórios serão arquivados pela empresa que os manterá à disposição da seguradora ou seus representantes.

Ao nível da colocação dos extintores a empresa deverá:

Depósito de combustível - manter o extintor de CO2 devidamente sinalizado e o balde de areia. Colocar o extintor dentro de uma caixa exterior de protecção;

Equipamento existente na pedreira - colocar extintores de pó químico (ABC) ;

Instalação de britagem - um extintor de CO2 devidamente sinalizado, com caixa exterior de protecção;

Oficinas - um extintor de CO2 e um de pó químico ABC devidamente sinalizados;

Instalações sociais - colocar extintores de pó químico (ABC) ;

Manter os extintores existentes em bom estado e dentro do prazo de validade.

## CAPÍTULO III - PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

### 0 - INTRODUÇÃO

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

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

O levantamento topográfico da pedreira e sua envolvente tal qual se encontra neste momento apresenta-se no desenho nº1. Os trabalhos de modelação topográfica que se preconizam para o local e estão englobados no âmbito deste plano de recuperação (apresentada no desenho nº4), consideram por um lado a situação actual do terreno e por outro a sua situação final de toda a exploração da pedreira (desenho nº2).

A proposta apresentada, pretende a revitalização paisagística e biológica do espaço afectado pela exploração de molde a enquadrar-se o mais possível na região em que se insere. No final do projecto todos os elementos constituintes das instalações industriais anexas serão desmontados e retirados da pedreira. Os edifícios nomeadamente os do escritório poderão ser mantidos como apoio à actividade da empresa de construção civil e obras publicas.

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

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

Nas bancadas em flanco de encosta proceder-se-á à suavização das formas agrestes criadas pelas bancadas resultantes da exploração através do enchimento e suavização dos taludes. Esta operação será feita com os materiais inertes, provenientes dos rejeitados da exploração ao longo dos anos. Estes materiais serão espalhados de modo a poderem ser



criadas condições que permitam a fixação de vegetação herbácea, arbustiva e arbórea de modo a ajudar à reabilitação biológica e paisagística do local.

Na área explorada em rebaixo, desde a cota 526, cota final de exploração, até à cota 536, na área de exploração propriamente dita e até à cota 546 na área da instalação de britagem, está previsto o enchimento, com materiais estéreis da própria exploração, e solos e rochas a receber da região, o que, de acordo com o n.º 3 do DL 270/2001, republicado pelo D.L. 340/2007 de 12 de Outubro, está isento de licenciamento específico para a sua deposição.

Na envolvente será assim criada uma plataforma que, será posteriormente coberta com vegetação herbácea.

## **1 – CARACTERIZAÇÃO DA PEDREIRA E OBJECTIVOS DO PLANO DE LAVRA**

De acordo com o Plano de Lavra proposto a área total a licenciar da pedreira será de cerca de 438.125 m<sup>2</sup>, sendo a área destinada à exploração proposta de cerca de 204.050 m<sup>2</sup>. A exploração da pedreira, conforme o preconizado no plano de lavra, irá evoluir por degraus com cerca de 10 metros de altura, por 5 metros de largura mínima de patamar.

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

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

De referir que o projecto prevê a construção em volta da zona de exploração de uma rede de drenagem de águas pluviais, fazendo o seu encaminhamento para as lagoas - bacia de decantação da pedreira para posterior reutilização.



De acordo com o plano de lavra a cavidade da exploração entre as cotas 536 e 526, tem uma área de 176.049 m<sup>2</sup> e permite calcular um volume empolado (coeficiente de empolamento de 1,5) de cerca 1.173.660 m<sup>3</sup> de materiais estéreis da própria exploração, solos e rochas necessários a aterrar.

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

O desenho n.º2 corresponde à fase final de exploração da pedreira e à fase inicial da recuperação paisagística através de enchimento, podendo haver sobreposição temporária de ambas.

De referir que o início dos trabalhos de enchimento da cavidade final da pedreira só terão início após estarem criadas condições para tal, de forma a não prejudicar a exploração da pedreira. No entanto é objectivo da empresa, que à medida que a exploração avance e se libertem áreas próximas das finais, se proceda a sua imediata recuperação.

No que diz respeito às zonas envolventes da área de exploração, e que não serão objecto de trabalhos de exploração ao longo da vida útil da pedreira serão, de um modo faseado, plantadas e semeadas com espécies arbóreas, arbustivas e herbáceo-arbustivas de modo a permitir a criação de uma cortina arbórea que possibilite a minimização dos impactes causados pela laboração desta unidade industrial ao longo de toda a sua vida útil.

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

## **2 – PROJECTO DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA E SEUS OBJECTIVOS**

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



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

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

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

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

### **3 – PROPOSTA DE MODELAÇÃO**

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



cota 536, cota final de enchimento com materiais estéreis da própria exploração, e solos e rochas a aceitar da região.

Este será o método mais indicado para o caso em apreço, uma vez que, de acordo com o Plano de Lavra serão exploradas bancadas de 10 metros de altura média em profundidade que criarão na situação mais desfavorável um desnível de 20 m (diferença entre as cotas 546 e 526).

As bancadas em flanco de encosta serão tratadas do ponto de vista de estabilização de taludes e do ponto de vista paisagístico, propondo-se o adoçamento das suas formas finais de exploração através do enchimento com materiais provenientes da escombreira. Após os trabalhos de modelação das bancadas em flanco de encosta, proceder-se-á à revegetação imediata dos taludes finais através do método da hidrossementeira e posterior plantação de espécies arbóreas de região e da envolvente. Estima-se que a área a tratar resultante do adoçamento das bancadas envolventes e em flanco de encosta, seja da ordem dos 40.000 m<sup>2</sup>.

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

### **Sistema de drenagem**

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

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

## **4 – UTILIZAÇÃO FINAL DO SOLO**

Os patamares a criar na zona da pedreira têm como finalidade poder reconverter o terreno para espaço florestal.

### **Enquadramento geral da área**

A área a estudar, situada na zona de cotas mais elevadas, encontra-se integrada num maciço de natureza granítica, que é o responsável pelos principais relevos ocorrentes na região.

A área da ampliação da pedreira caracteriza-se por apresentar um relevo moderado a acentuado (cotas entre os 540 metros e os 620 metros). As cotas mais elevadas são atingidas na zona NW da área em estudo, onde as cotas são superiores a 600 metros de altitude, havendo mesmo um marco geodésico aos 622 metros (Pessegueiro). As zonas de talvegue, que ocorrem um pouco por toda a área, registam, como é evidente, cotas com valores mais baixos do que os referidos, formando vales por vezes bastante pronunciados. A rede de drenagem, que abrange o maciço granítico em análise, resume-se à existência de um número reduzido de pequenas linhas de água, por norma temporárias que se dirigem à ribeira de Brunhais que passa a ser ribeira da Redonda e depois ribeira da Cabreira fluindo por fim para o rio Tua, a W, acompanhando as direcções que corresponderão a estruturas de maior fraqueza do substrato rochoso.



**Fotografia n.º 6: Área de ampliação envolvente à actual pedreira**



Relativamente ao uso e ocupação dos solos na envolvente mais próxima da área a afectar pela Pedreira, verifica-se que o uso social e o uso agrícola não são representativos.

A recuperação proposta para o local da pedreira desta empresa vai no sentido de restituir este uso florestal após o final da exploração, através da plantação de espécies adaptadas, ou de fácil adaptação, ao local. Os patamares a criar na zona da pedreira e seus anexos têm como finalidade poder reconverter o terreno para espaço florestal.

## **5 – PROPOSTA DE REVESTIMENTO VEGETAL**

As bancadas abandonadas em flanco de encosta serão objecto de intervenção no sentido do seu adoçamento, serão cobertas com uma altura mínima de 20 cm de terra vegetal, de forma a permitir efectuar uma sementeira de mistura herbáceo-arbustiva. Nos trabalhos de modelação serão utilizados os materiais rejeitados da própria exploração. Parte da terra vegetal poderá ser proveniente dos trabalhos de decapagem de terra viva que será depositada em local próprio.

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

Através de hidrossementeira cobrir-se-ão os aterros utilizando espécies vegetais típicas da região e adaptadas às condições edafo-climáticas da região. Posteriormente serão plantadas espécies arbóreas como sejam: pinheiro bravo (*pinus pinaster*), sobreiro (*quercus suber*), de acordo também com Plano Regional de Ordenamento Florestal do Douro (PROF Douro), onde se enquadra a área de Vila Flor.

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

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

A principal função das espécies arbóreas está relacionada essencialmente com a protecção do solo contra a acção da água da chuva, aumento da infiltração através do aumento da porosidade o que irá acelerar o processo de recolonização de espécies herbáceas e



arbustivas, prevendo-se assim a cobertura total do solo num espaço de tempo relativamente curto, embora difícil de quantificar. Ao mesmo tempo, através das espécies propostas, restituir-se-á o uso florestal, anteriormente existente.

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

## APLICAÇÃO DE MATERIAL VEGETAL

A vegetação a aplicar pretende integrar-se no contexto da zona, caracterizado por uma relativamente baixa heterogeneidade específica.

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

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

### Arbóreas:

- *Pinheiro bravo (pinus pinaster)*

- *Sobreiro (quercus suber)*

### Arbustivas:

|                                                              | %   |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Érica umbellata (queiró)</i>                              | 20  |
| <i>Cistus salvifolius (estevinha)</i>                        | 20  |
| <i>Ulex europaeus (tojo arnal)</i>                           | 20  |
| <i>Caluna vulgaris (torga)</i>                               | 20  |
| <i>Cytisus striatus, C.scoparius, C.multiflorus (giesta)</i> | 20  |
| <i>Rubus ulmifolius (Silva)</i>                              | 20  |
|                                                              | 100 |

A sementeira far-se-á à razão de 30 gr/m<sup>2</sup>.

**Gramíneas:**

|                                                 | %   |
|-------------------------------------------------|-----|
| <i>Poa trivialis</i> (Panasco)                  | 20  |
| <i>Pteridium aquilinum</i> (Feto-ordinário)     | 20  |
| <i>Holcus lanatus</i> (Erva-lanar)              | 20  |
| <i>Sisymbrium officinale</i> (Saramago-rinchão) | 20  |
| <i>Oenanthe crocata</i> (Embude)                | 20  |
|                                                 | 100 |

A sementeira far-se-á à razão de 30 gr/m<sup>2</sup>.

**6 – VEDAÇÃO, SINALIZAÇÃO E ACESSOS DA ÁREA DA PEDREIRA**

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

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

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

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

Serão construídas redes de drenagem de modo a serem mantidos limpos e em bom estado de circulação os caminhos envolventes da pedreira. Estes trabalhos serão executados a curto prazo e serão mantidos durante toda a vida útil da mesma.



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

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

## 7 – FASEAMENTO E CRONOGRAMA

A recuperação paisagística será feita em três fases distintas:

### ↳ **Fase 1** – Recuperação a curto prazo (**PLANO TRIENAL** - Próximos 3 anos)

Esta fase será de implementação imediata e consistirá principalmente no arranjo e manutenção da vedação de toda a área da pedreira, uma vez que ela já existe, o reforço da cortina arbórea existente e da rede de drenagem. Terá como finalidade diminuir o impacto visual imediato e ao mesmo tempo impedir a propagação para o exterior de ruído e poeiras.

Paralelamente serão iniciadas a criação de infra-estruturas para criação de condições de deposição temporária dos rejeitados da exploração da pedreira, a depositar nas escomboreiras e que serão utilizados na recuperação da pedreira, nomeadamente na recuperação das bancadas em flanco de encosta.

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

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

Esta será a fase mais longa e que se prolongará durante o período de vida útil da pedreira. Serão efectuados trabalhos de manutenção das condições criadas na fase 1.

Conforme já foi referido, após o abandono definitivo das áreas de exploração, estas serão, de imediato tratadas e revegetadas de modo a que a sua integração paisagística e ambiental se processe com a maior celeridade possível.

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

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

Durante esta fase, preconiza-se a remobilização do material rejeitado e depositado em escombreyras para a suavização dos taludes das bancadas e enchimento da cavidade de exploração complementado com terras, solos e rochas de outros locais da região até se atingirem as cotas finais de recuperação. Após o enchimento da cavidade através da recepção de materiais solos e rochas até à cota 536, o solo será compactado de modo a poder receber o uso final para que será adstrito.

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



**Figura n.º 11: Plano Ambiental de Recuperação Paisagística**



## CRONOGRAMA

| MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA                                                                                                                                                                                 | 1º Ano<br>após<br>aprovação<br>projecto | 2º Ano<br>após<br>aprovação<br>projecto | 3º Ano<br>após<br>aprovação<br>projecto | Fase<br>posterior<br>de<br>exploração | Fase<br>final<br>de<br>exploração |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>FASE 1 e 2</b>                                                                                                                                                                                                   |                                         |                                         |                                         |                                       |                                   |
| <b>RECUPERAÇÃO DAS ZONAS ENVOLVENTES</b>                                                                                                                                                                            |                                         |                                         |                                         |                                       |                                   |
| Manutenção da vedação da área da pedreira                                                                                                                                                                           |                                         |                                         |                                         |                                       |                                   |
| Armazenamento de terras de cobertura e de escombros                                                                                                                                                                 |                                         |                                         |                                         |                                       |                                   |
| Manutenção da cortina arbórea                                                                                                                                                                                       |                                         |                                         |                                         |                                       |                                   |
| Manutenção do sistema da rede de drenagem                                                                                                                                                                           |                                         |                                         |                                         |                                       |                                   |
| Plantações e sementeiras                                                                                                                                                                                            |                                         |                                         |                                         |                                       |                                   |
| Correcto armazenamento dos resíduos industriais                                                                                                                                                                     |                                         |                                         |                                         |                                       |                                   |
| <b>FASE 2 e 3</b>                                                                                                                                                                                                   |                                         |                                         |                                         |                                       |                                   |
| <b>RECUPERAÇÃO FINAL DA ÁREA EXPLORADA</b>                                                                                                                                                                          |                                         |                                         |                                         |                                       |                                   |
| Modelação e preparação do terreno                                                                                                                                                                                   |                                         |                                         |                                         |                                       |                                   |
| Remobilização dos estêreis desde a escombreira até aos locais a modelar (feita pelo próprio e recorrendo à sua maquinaria e mão de obra)                                                                            |                                         |                                         |                                         |                                       |                                   |
| Remobilização dos estêreis desde a escombreira até aos locais a encher deixados pelos vazios da exploração (este enchimento será complementado com terras, solos e rochas de empréstimo de outros locais da região) |                                         |                                         |                                         |                                       |                                   |
| Revegetação do local (plantações e sementeiras)                                                                                                                                                                     |                                         |                                         |                                         |                                       |                                   |
| Manutenção e conservação das zonas recuperadas                                                                                                                                                                      |                                         |                                         |                                         |                                       |                                   |
| Demolição e desmantelamento das infraestruturas industriais anexas (incluindo a remoção dos resíduos)                                                                                                               |                                         |                                         |                                         |                                       |                                   |

**Quadro n.º 15: Cronograma das medidas de recuperação nos próximos três anos**



## **8 – CADERNO DE ENCARGOS E CLÁUSULAS TÉCNICAS**

### **8.1 – OBJECTIVO E MEDIDAS CAUTELARES**

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

Medidas cautelares da empreitada:

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

### **8.2 - CONDIÇÕES GERAIS**

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

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

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



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

#### 8.2.5 Realização dos Trabalhos

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

##### 8.2.5.2 Implantação e piquetagem

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

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

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

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

#### 8.2.6 Movimentos de terras

A decapagem da camada superficial do solo que ainda possa existir em algumas zonas “virgens” a explorar, será feita nas áreas a sujeitar à extracção numa espessura média de 0,20 m, devendo depois ser armazenada em pargas de altura não superior a 2,00 m, estreitas e compridas e com o cimo ligeiramente côncavo para uma boa infiltração da água.



### 8.2.7 Fertilizações

Nas zonas destinadas à instalação de vegetação, por hidrossementeira, deverá ser feita uma fertilização incluída na hidrossementeira, com adubo composto (N-P-K), 15:15:15 à razão de 15 g/m<sup>2</sup>.

### 8.2.8 Hidrossementeiras

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

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

## 8.3 – CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

Descreve a natureza e qualidade dos materiais de integração paisagística.

### 8.3.1 Solo inerte para cobertura final

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

- percentagem de material passado no peneiro #200 não superior a 35%;
- limite de liquidez não superior a 40%;
- índice de plasticidade não superior a 10%;
- D<sub>máx</sub> das partículas não superior a 10 mm;
- ângulo de atrito interno igual ou superior a 25°.

### 8.3.2 Materiais inertes

#### 8.3.2.1 Terra

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



pedra miúda (com diâmetro inferior a 0,08 m) não deve exceder 10% do volume de terra.

#### **8.3.2.2 Água**

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

#### **8.3.2.3 Fertilizantes e Correctivos**

##### **(a) Fertilizantes**

Adubo químico

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

##### **(b) Correctivos**

**(b.1)** - Correctivo Orgânico:

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

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

#### **8.3.2.4 Estabilizadores/Fixadores**

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

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

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



#### **8.3.2.5 Protectores**

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

#### **8.3.2.6 Atilhos**

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

#### **8.3.2.7 Tutores**

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

### **8.3.3 Material Vegetal**

#### **8.3.3.1 Disposições Gerais**

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

#### **8.3.3.2 Árvores e Arbustos**

- (a) Devem corresponder às espécies indicadas no Projecto de Execução.
- (b) As plantas a colocar serão exemplares novos, com bom desenvolvimento e conformação, com flecha intacta e ramificada desde o colo, sem sintomas de raquitismo, de doenças ou feridas. Deverão ter tido, pelo menos, duas transplantações em viveiro, a certificar pelo fornecedor.



- (c) As plantas de folha caduca serão fornecidas em raiz nua e deverão apresentar um sistema radicular bem desenvolvido e abundante cabelame. As de folha persistente serão fornecidas em torrão, devendo este apresentar-se consistente. O sistema foliar deve estar completo, sem descoloração ou sintomas de clorose.
- (d) Quanto às alturas, deverão estar compreendidas entre os valores a seguir indicados:

**(d.1) Árvores**

|                      |               |
|----------------------|---------------|
| de folha caduca      | 1,50 a 2,00 m |
| de folha persistente | 0,80 a 1,00 m |

**(d.2) Arbustos**

|                      |               |
|----------------------|---------------|
| de folha caduca      | 0,60 a 1,20 m |
| de folha persistente | 0,40 a 1,00 m |

### **8.3.3.3 Sementes**

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

### **8.3.3.4 Materiais não especificados**

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

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



### **8.3.4 Vedação e Sinalização**

#### **8.3.4.1 Vedação**

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

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

##### **8.3.4.1.1 Malhasol**

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

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

##### **8.3.4.1.2 Postes e portões metálicos**

- (a) Os postes e portões da vedação devem ser metálicos, em aço de alta resistência.
- (b) Um ferrolho com cadeado deve assegurar o fecho de cada portão.

##### **8.3.4.1.3 Postes de fiada**

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

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



#### **8.3.4.1.4 Escoramentos**

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

|                                             |         |
|---------------------------------------------|---------|
| Diâmetro dos postes verticais               | 50,8 mm |
| Diâmetro dos postes oblíquos                | 50,8 mm |
| Comprimento a enterrar dos postes verticais | 0,50 m  |

Betonados com betão tipo C12/15

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

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

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

#### **8.3.4.2 Sinalização**

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

**“Atenção - Proibida a Entrada sem Autorização”.**

### **8.4 - EXECUÇÃO DOS TRABALHOS**

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



#### **8.4.1 Implantação da obra**

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

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

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

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

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

#### **8.4.2 Remoção e desvio de águas**

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

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

#### **8.4.3 Protecção da vegetação existente**

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



#### **8.4.4 Demolições**

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

#### **8.4.5 Modelação do terreno**

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

#### **8.4.6 Aterros**

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

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

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

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

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

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



#### 8.4.7 Fertilização de fundo

A fertilização de fundo será feita com o adubo químico ternário 7:21:7 à razão de 100 g por cova e de 100 g/m<sup>2</sup> nos terrenos a semear, faseada do seguinte modo nos casos em que se previu duas aplicações intervaladas de hidrossementeira:

75 g/m<sup>2</sup> na 1ª hidrossementeira;

25 g/m<sup>2</sup> na 2ª hidrossementeira.

Na Primavera deverá ser feita uma adubação de cobertura com Nitrolusal 26%, à razão de 10 g/m<sup>2</sup>.

#### 8.4.8 Sementeiras

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

A sementeira deverá efectuar-se no período de Outono.

#### 8.4.9 Hidrossementeira

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

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

Quadro n.º 16: Constituintes da Mistura e Proporções



#### **8.4.10 Plantações**

##### **8.4.10.1 Geral**

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

##### **8.4.10.2 Árvores**

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

##### **8.4.10.3 Arbustos**

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

#### **8.5 CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO**

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



### **8.5.1 Rega**

Durante a Primavera e Verão sempre que se verifiquem sintomas de emurchecimento na vegetação semeada, deverão executar-se regas quinzenais.

A fonte de água para a rega, será necessariamente o lago entretanto criado.

No segundo ano, e se as condições o determinarem, deverá fazer-se ainda a rega localizada das plantas que a necessitarem no período primaveril/estival.

### **8.5.2 Desbastes**

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

### **8.5.3 Ceifa**

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

### **8.5.4 Retancho e sementeira**

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

## **9 – MEDIÇÕES E ORÇAMENTOS**

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



| TRABALHOS A DESENVOLVER NA RECUPERAÇÃO                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | UN. | QUANT.   | PREÇOS<br>UNITÁRIOS | TOTAL              |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------------------|--------------------|
| TRABALHOS A DESENVOLVER DE ACORDO COM O P.A.R.P.                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |          |                     |                    |
| <b>FASE INICIAL DA PEDREIRA ( 1ª FASE DO P.A.R.P. )</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |          |                     |                    |
| <b>1.</b>                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |          |                     |                    |
| 1.1                                                                              | - Arranjo e reforço da vedação em volta da área da pedreira                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | m   | 3 300    | 3,00€               | 9.900,00€          |
| 1.2                                                                              | - Implementação da rede de drenagem superficial em volta das bancadas de exploração. Construção em valetas de crista revestidas de betão e armadas com malhasol                                                                                                                                                                                                                                         | m   | 1 800    | 10,00€              | 18.000,00€         |
| 1.3                                                                              | - Melhoramento dos caminhos de acesso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | m   | 150      | 8,00€               | 1.200,00€          |
| 1.4                                                                              | - Reforço de cortina arbórea                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | vg. |          |                     | 3.000,00€          |
| 1.5                                                                              | - Colocação de sinalização                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | vg. | 25       | 12,50€              | 312,50€            |
| <b>TOTAL PARCIAL 1</b>                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |          |                     | <b>32.412,50€</b>  |
| <b>2ª FASE DO P.A.R.P. ( valor global anual )</b>                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |          |                     |                    |
| <b>2.</b>                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |          |                     |                    |
| 2.1                                                                              | - Manutenção da cortina arbórea                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | vg. | 32,09    | 150,00€             | 4.813,50€          |
| 2.2                                                                              | - Manutenção dos caminhos de acesso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | vg. | 32,09    | 120,00€             | 3.850,80€          |
| 2.3                                                                              | - Manutenção da rede drenagem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | vg. | 32,09    | 180,00€             | 5.776,20€          |
| 2.4                                                                              | - Manutenção da vedação em bom estado de conservação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | vg. | 32,09    | 180,00€             | 5.776,20€          |
| <b>TOTAL PARCIAL 2</b>                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |          |                     | <b>20.216,70€</b>  |
| <b>3ª FASE DO P.A.R.P. - ENCERRAMENTO E RECONVERSÃO DA PEDREIRA E ENVOLVENTE</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |          |                     |                    |
| <b>3</b>                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |          |                     |                    |
| 3.1                                                                              | - Enchimento da cavidade gerada pela exploração com estereis da mesma e a receber de terceiros, terras, solos e rochas de outros locais da região.                                                                                                                                                                                                                                                      | m3  | 1173 660 | 0,05€               | 58.683,00€         |
| 3.2                                                                              | - Modelação da área envolvida e rampeamento das bancadas em flanco de encosta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | m2  | 40 000   | 1,00€               | 40.000,00€         |
| 3.3                                                                              | - Hidrossementeiras da camada de terra vegetal colocada na cobertura final e nalgumas zonas marginais, incluindo todos os equipamentos, materiais e trabalhos necessários, designadamente o fornecimento das sementes, aditivos, a preparação, a adubação e correcção do solo, eventuais regas no início do desenvolvimento vegetativo, ressementeiras e demais tarefas no período de garantia da obra. | m2  | 205 000  | 0,20€               | 41.000,00€         |
| 3.4                                                                              | - Introdução de coberto vegetal com a espessura de 0,20 m e seu espalhamento quer na plataforma final quer nas bancadas.                                                                                                                                                                                                                                                                                | m3  | 41 000   | 0,75€               | 30.750,00€         |
| 3.5                                                                              | - Desmonte e demolição das infraestruturas ligadas à pedreira                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | vg. |          |                     | 5.000,00€          |
| 3.6                                                                              | - Plantação de árvores, incluindo todos os materiais e trabalhos necessários, designadamente o fornecimento das plantas, abertura e enchimento de covas com terra arável, fertilização e tutoragem.                                                                                                                                                                                                     | un. | 450      | 5,00€               | 2.250,00€          |
| 3.7                                                                              | - Imprevistos e contingências                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | vg. |          |                     | 5.000,00€          |
| <b>TOTAL PARCIAL 3</b>                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |          |                     | <b>182.683,00€</b> |
| <b>CUSTO TOTAL DA RECUPERAÇÃO DA PEDREIRA</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |          |                     | <b>235.312,20€</b> |

Quadro n.º 17: Medições e Orçamento



## 10 – CAUÇÃO

Apresenta-se a seguir o cálculo da caução de acordo com as fórmulas do D.L. 270/2001 e as alterações introduzidas pelo D.L. 340/2007 para a ampliação da pedreira n.º 3933 Curva da Nogueira da empresa Carlos Augusto Pinto dos Santos e Filhos, SA situada na Freguesia de Vilas Boas, Concelho de Vila Flor:

| Calculo em função da área – Fórmula da Alínea a) do n.º 5 do Art. 52º |              |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------|
| Ctrec - Custo total do PARP                                           | 235.312,20 € |
| Avg - Área licenciada não mexida nos próximos 3 anos ( m2 )           | 298.125,00   |
| Atl - Área total licenciada ( m2 )                                    | 438.125,00   |
| Arec – Área explorada já recuperada (m2)                              |              |
| X - Valor da Caução                                                   | 75.192,49 €  |

| Cálculo em função das reservas – Fórmula da alínea b) do n.º 5 do art. 52º |              |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Ctrec - Custo total do PARP                                                | 235.312,20 € |
| Vtex - Volume total para exploração ( m3 )                                 | 8.320.371,00 |
| Vex - Volume já explorado ( m3 )                                           | 2.520.000,00 |
| X - Valor da Caução                                                        | 71.269,27 €  |

| CÁLCULO EM FUNÇÃO DA ÁREA – Fórmula da alínea c) do n.º 5 do art. 52º                                                                                  |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| C - Estimativa do custo unitário actualizado de recuperação de uma unidade de área ( custo total da recuperação a dividir pela área total licenciada ) | 0,54 €       |
| Atl - Área total licenciada (m2)                                                                                                                       | 438.125,00   |
| Arec – Área explorada já recuperada (m2)                                                                                                               |              |
| X - Valor da Caução                                                                                                                                    | 235.312,20 € |

Quadro n.º 18: Cálculo da caução



De referir que a área intervencionada é cerca de 140.000 m<sup>2</sup>.

Prevê-se que nos próximos 3 anos a área intervencionada seja cerca de 160.000 m<sup>2</sup>.

Considerou-se um volume global já explorado de 2.520.000 m<sup>3</sup> durante os anos de actividade da empresa.

De acordo com: o custo actualizado total do PARP; a estimativa orçamental anexa; as produções da pedreira; as reservas úteis estimadas; a área licenciada; a área já explorada; a área já recuperada; a área não mexida no período; calculou-se através das fórmulas do D.L. 270/2001 da Lei de Pedreiras e das alterações introduzidas pelo D.L. 340/2007 o valor da caução para um período de 3 anos.

O valor proposto para a caução é de € 71.269,27, resultante da fórmula da alínea b), mais favorável para o período.

De referir que esta pedreira já prestou uma caução bancária de forma a garantir a recuperação paisagística, no valor de € 29.277,40. Pelo exposto propomos o reforço de € 41.991,87 ao valor da actual caução.

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

**Vila Flor, Setembro de 2010.**



# **PLANTA DE LOCALIZAÇÃO**



ÁREA A LICENCIAR = 438.125 M2

|                          |                                                                                                                                       |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| REQUERENTE               | <br>Carlos Augusto Pinto dos Santos e Filhos, SA |
| DESIGNAÇÃO & LOCALIZAÇÃO | PEDREIRA N.º 3933 "CURVA DA NOGUEIRA"<br>FREGUESIA DE VILAS BOAS<br>CONCELHO DE VILA FLOR                                             |

|                                                                                      |                                                                                 |                           |                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------|
|  | DESIGNAÇÃO<br>Projecto de Ampliação de Pedreira<br>EIA<br>PLANTA DE LOCALIZAÇÃO |                           | DESENHO N.º<br><br>Nº ARQUIVO<br><br>ESPECIALIDADE |
|                                                                                      | ESCALAS<br>1:25000                                                              | DATA<br>Fevereiro de 2010 | PROJ.<br>DES.<br>APROV.                            |
| DIRETÓRIO:                                                                           |                                                                                 |                           |                                                    |

|                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PROPRIETÁRIO DO DESENHO<br>Reservados todos os direitos pela legislação em vigor DECRETO-LEI 63/85 de 14 de Março |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



# **PLANTAS E PERFIS**

76850  
184850

78050  
184850

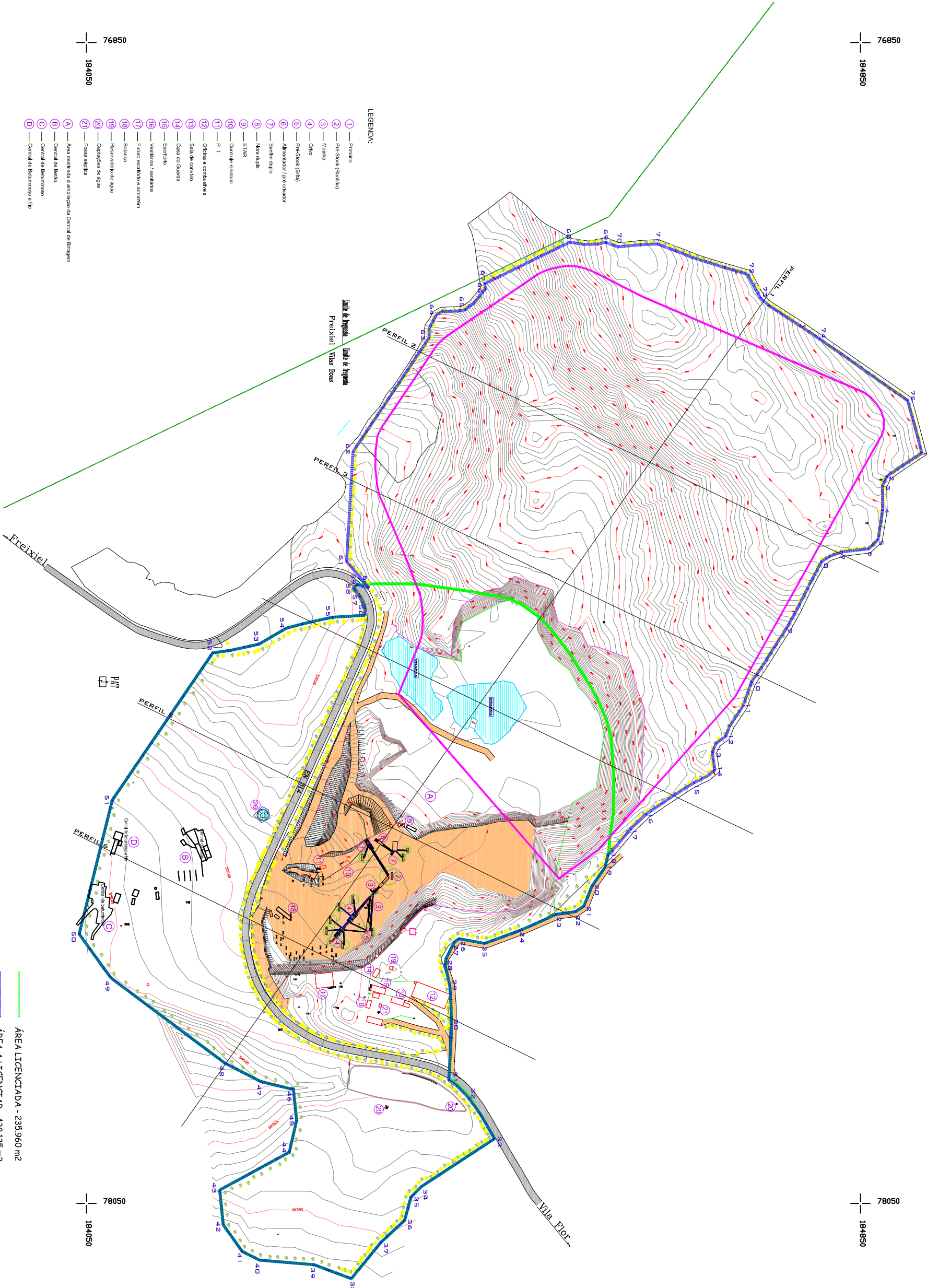


76850  
184050

78050  
184050

LEGENDA:

- 1 — Pimato
- 2 — Pre-Stock (Reserva)
- 3 — Molino
- 4 — Crivo
- 5 — Pre-Stock (Bota)
- 6 — Alvarado / pré crivador
- 7 — Serrim duplo
- 8 — Noss duplo
- 9 — ETAR
- 10 — Controlador elétrico
- 11 — P. T.
- 12 — Oficinas e combustíveis
- 13 — Sala de controle
- 14 — Casa do Guard
- 15 — Escritório
- 16 — Vestiário / sanitário
- 17 — Futuro escritório e armazen
- 18 — Balança
- 19 — Reservatório de água
- 20 — Captação de água
- 21 — Fossa séptica
- A — Área destinada à ampliação da Central de Biotecn
- B — Central de Bido
- C — Central de Biorrefino
- D — Central de Biorrefino a 1to



- ÁREA LICENCIADA - 235.960 m2
- ÁREA A LICENCIAR - 438.125 m2
- ÁREA DE EXPLORAÇÃO PROPOSTA - 204.050 m2

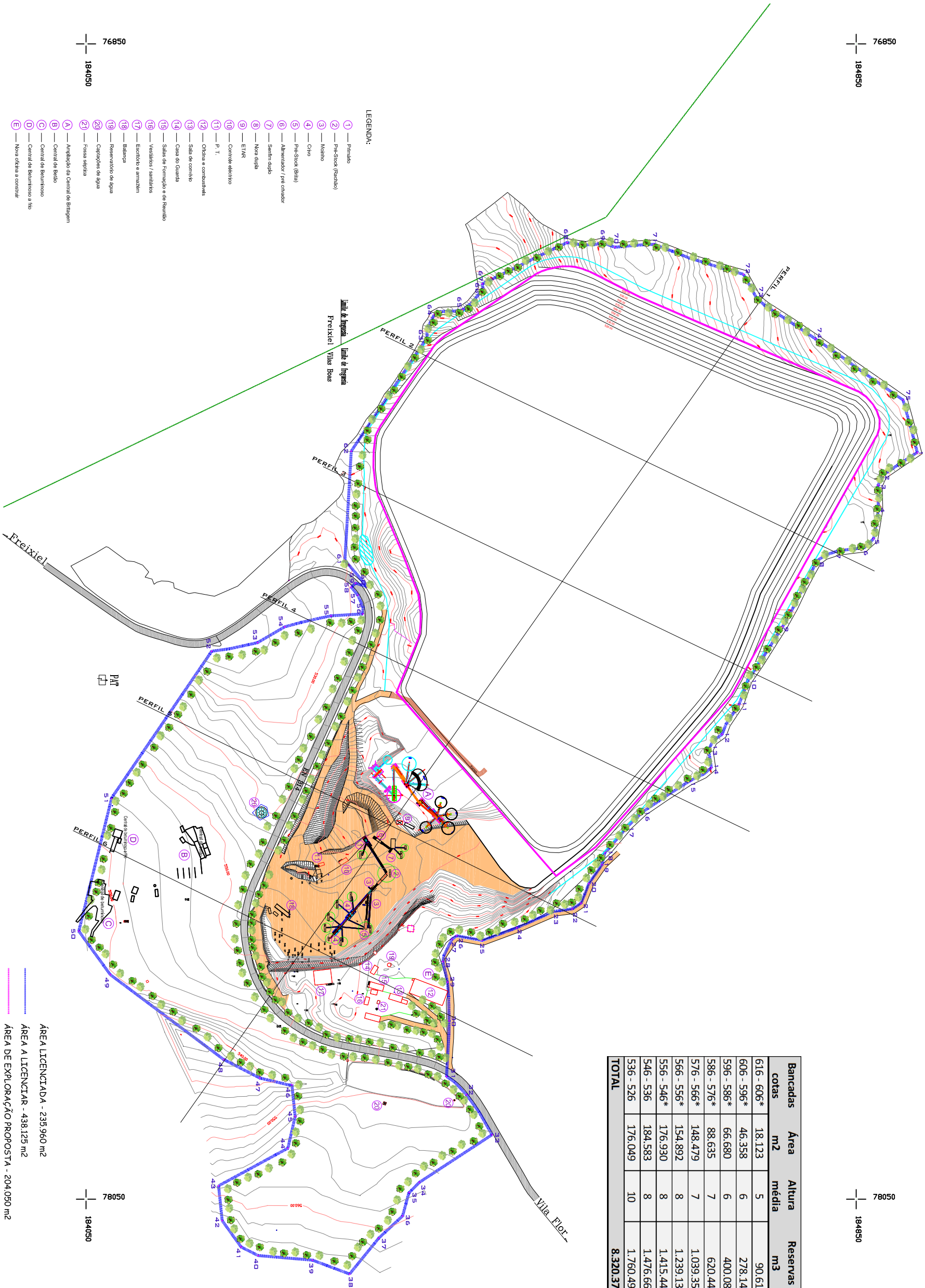
| ÁREA A LICENCIAR |          |           |
|------------------|----------|-----------|
| Vértice          | M (m)    | P (m)     |
| 1                | 7721.26  | 184913.37 |
| 2                | 7720.24  | 184877.21 |
| 3                | 7730.35  | 184872.88 |
| 4                | 7733.56  | 184872.93 |
| 5                | 7730.05  | 184887.98 |
| 6                | 7737.34  | 184858.14 |
| 7                | 7737.44  | 184831.43 |
| 8                | 7738.65  | 184828.63 |
| 9                | 7745.42  | 184773.49 |
| 10               | 7751.20  | 184737.25 |
| 11               | 7758.31  | 184728.29 |
| 12               | 7759.17  | 184710.72 |
| 13               | 7758.43  | 184696.69 |
| 14               | 7760.91  | 184699.51 |
| 15               | 7761.16  | 184677.80 |
| 16               | 7764.47  | 184628.51 |
| 17               | 7768.38  | 184612.34 |
| 18               | 7769.88  | 184588.87 |
| 19               | 7770.62  | 184585.95 |
| 20               | 7772.21  | 184572.31 |
| 21               | 7774.68  | 184564.04 |
| 22               | 7774.53  | 184554.97 |
| 23               | 7775.17  | 184555.48 |
| 24               | 7778.10  | 184497.25 |
| 25               | 7778.25  | 184461.41 |
| 26               | 77778.37 | 184434.93 |
| 27               | 77779.97 | 184430.10 |
| 28               | 77783.20 | 184420.06 |
| 29               | 7782.58  | 184425.49 |
| 30               | 7784.80  | 184427.15 |
| 31               | 7792.60  | 184424.46 |
| 32               | 7794.53  | 184445.20 |
| 33               | 7798.09  | 184471.70 |
| 34               | 7803.47  | 184390.30 |
| 35               | 7804.18  | 184385.68 |
| 36               | 7800.40  | 184378.86 |
| 37               | 78009.49 | 184354.05 |
| 38               | 7802.75  | 184322.80 |
| 39               | 7811.35  | 184285.30 |
| 40               | 7810.57  | 184228.79 |
| 41               | 78099.82 | 184211.07 |
| 42               | 7807.22  | 184191.41 |
| 43               | 7803.14  | 184187.70 |
| 44               | 7799.03  | 184259.68 |
| 45               | 7796.01  | 184287.24 |
| 46               | 7793.25  | 184263.81 |
| 47               | 7793.12  | 184230.43 |
| 48               | 7790.90  | 184192.96 |
| 49               | 77816.82 | 184075.24 |
| 50               | 77771.80 | 184042.54 |
| 51               | 77631.92 | 184076.50 |
| 52               | 77749.85 | 184180.54 |
| 53               | 7741.92  | 184228.20 |
| 54               | 7745.46  | 184256.43 |
| 55               | 7744.07  | 184304.48 |
| 56               | 7744.10  | 184337.51 |
| 57               | 7742.82  | 184332.39 |
| 58               | 77414.23 | 184325.45 |
| 59               | 77410.21 | 184329.92 |
| 60               | 77411.71 | 184342.03 |
| 61               | 7738.34  | 184318.88 |
| 62               | 77271.03 | 184325.49 |
| 63               | 7715.05  | 184404.24 |
| 64               | 7713.18  | 184411.72 |
| 65               | 77129.22 | 184441.49 |
| 66               | 7710.43  | 184462.45 |
| 67               | 7709.22  | 184461.55 |
| 68               | 7705.38  | 184540.58 |
| 69               | 7705.50  | 184596.47 |
| 70               | 77061.21 | 184599.35 |
| 71               | 77056.23 | 184640.09 |
| 72               | 77089.31 | 184732.87 |
| 73               | 77115.81 | 184748.33 |
| 74               | 77159.35 | 184807.58 |
| 75               | 77219.92 | 184888.61 |

76850  
184850

78050  
184850



| Barcadas cotas | Área m2 | Altura média | Reservas m3 | Reservas ton | Faseamento anos |
|----------------|---------|--------------|-------------|--------------|-----------------|
| 616 - 606*     | 18.123  | 5            | 90.615,0    | 244.660,5    | 0,35            |
| 606 - 596*     | 46.358  | 6            | 278.148,0   | 750.999,6    | 1,07            |
| 596 - 586*     | 66.680  | 6            | 400.080,0   | 1.080.216,0  | 1,54            |
| 586 - 576*     | 88.635  | 7            | 620.445,0   | 1.675.201,5  | 2,39            |
| 576 - 566*     | 148.479 | 7            | 1.039.353,0 | 2.806.253,1  | 4,01            |
| 566 - 556*     | 154.892 | 8            | 1.239.136,0 | 3.345.667,2  | 4,78            |
| 556 - 546*     | 176.930 | 8            | 1.415.440,0 | 3.821.688,0  | 5,46            |
| 546 - 536      | 184.583 | 8            | 1.476.664,0 | 3.986.992,8  | 5,70            |
| 536 - 526      | 176.049 | 10           | 1.760.490,0 | 4.753.323,0  | 6,79            |
| TOTAL          |         |              | 8.320.371,0 | 22.465.001,7 | 32,09           |



76850  
184050

78050  
184050

ÁREA LICENCIADA - 235.960 m2  
ÁREA A LICENCIAR - 438.125 m2  
ÁREA DE EXPLORAÇÃO PROPOSTA - 204.050 m2  
Rede de drenagem  
Bacia de decantação

Carlos Augusto Pinto dos Santos & Filhos, S.A.

PEDREIRA N.º 3933 CURVA DA NOGUEIRA  
Vilas Boas - Vila Flor

PRODUTIVO  
DESENHO

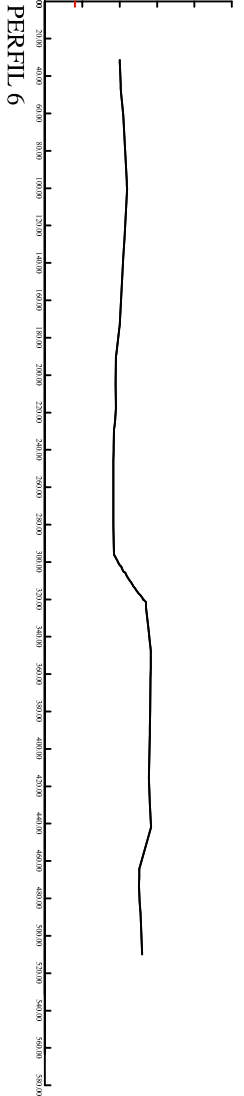
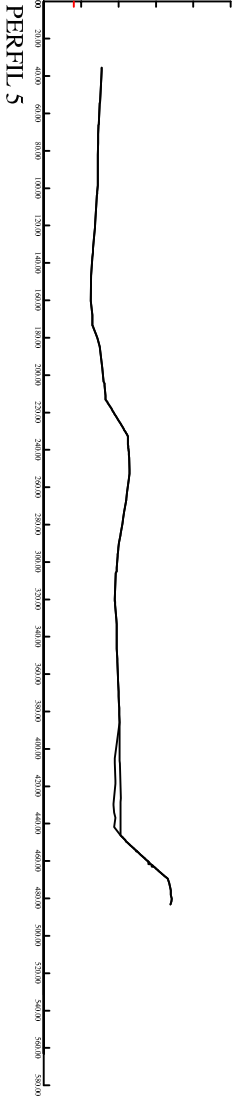
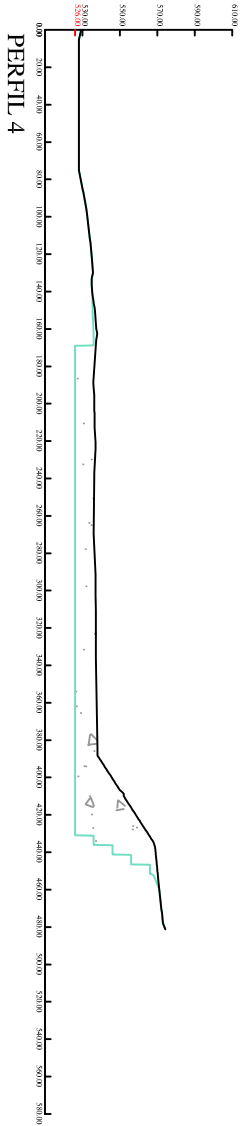
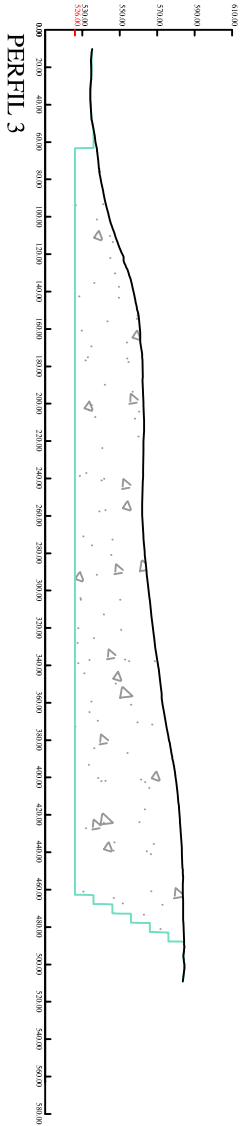
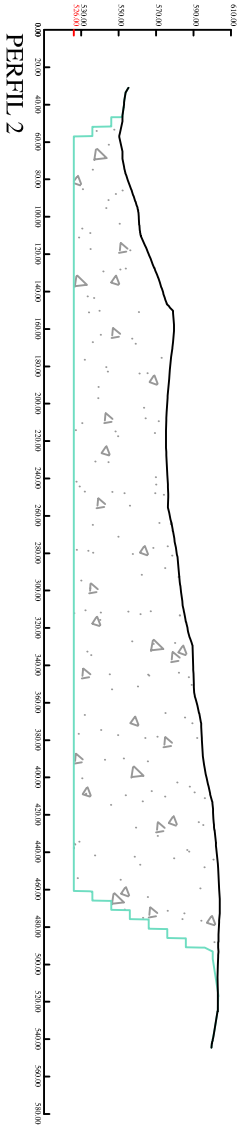
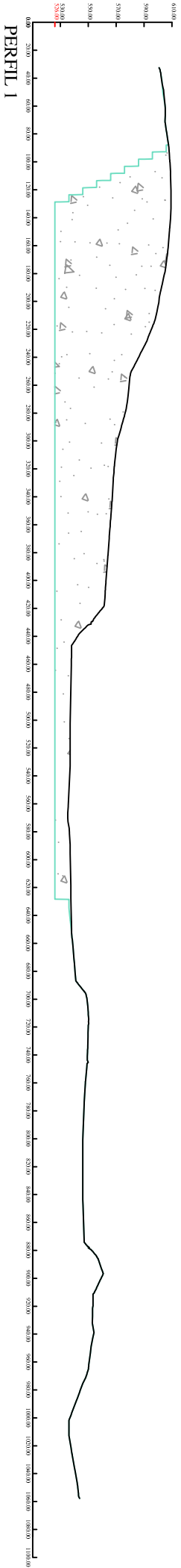
SUBSTITUTO  
SUBSTITUIDO

ESCALA NUMÉRICA  
1/4.000  
ESCALA GRÁFICA

RESERVAÇÃO  
Ampliação de Pedreira  
Plano de Lavra - Situação Final

PROCESSO  
DATA  
Agosto 2010

DESENHO  
FOLHA  
2



LEGENDA

Superfície Inicial de Exploração

Superfície Final de Exploração

Granito a explorar

Cota final de exploração

526.00

76850  
184850

78050  
184850



- LEGENDA:
- (12) — Oficinas e combustíveis
  - (13) — Sala de controlo
  - (14) — Casa do Guard
  - (15) — Escritório
  - (16) — Vestiário / sanitários
  - (17) — Escritório e armazém
  - (19) — Reservatório de água
  - (20) — Captação de água
  - (21) — Fossa séptica

76850  
184050

78050  
184050

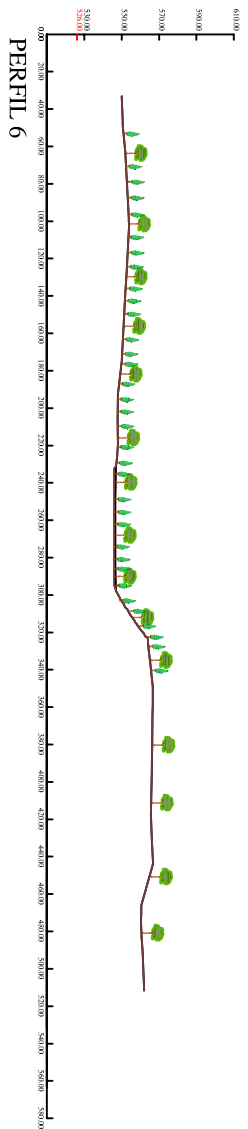
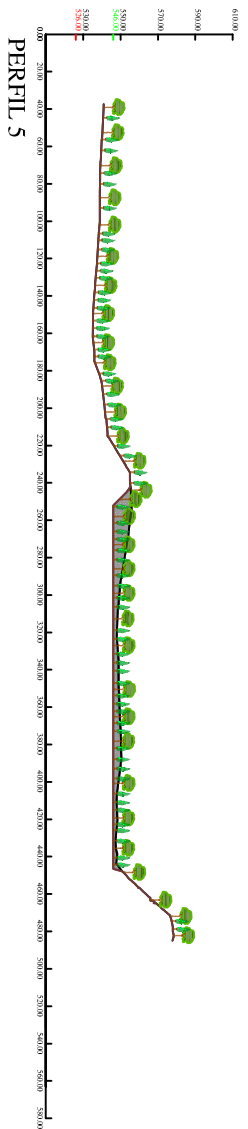
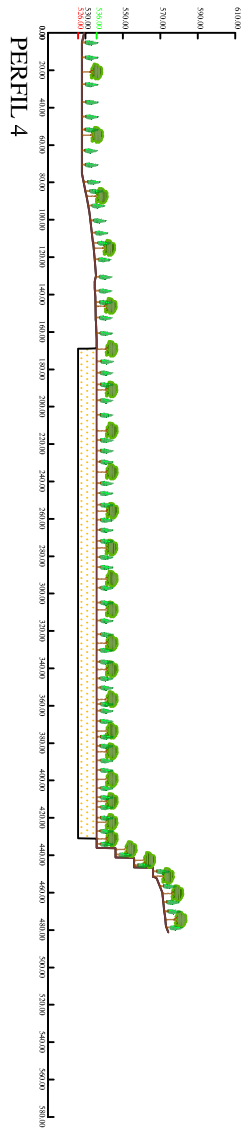
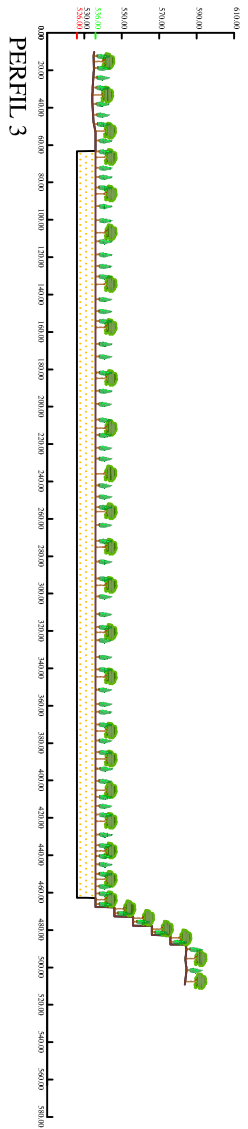
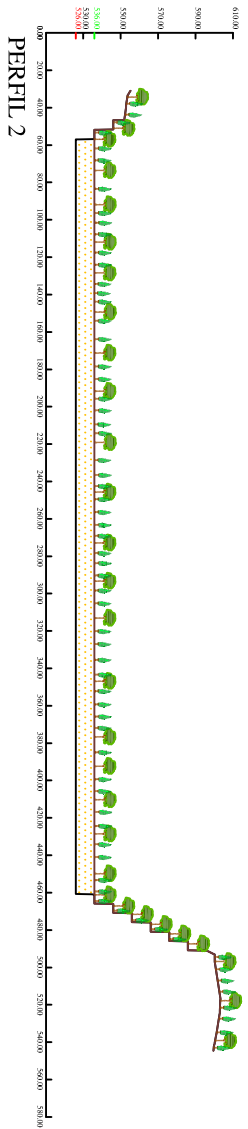
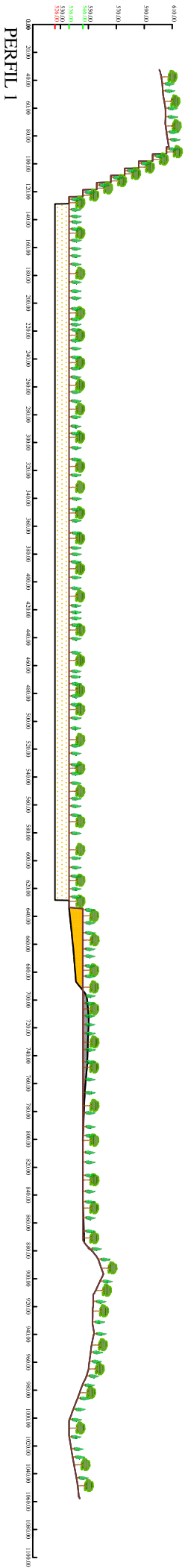
ÁREA A LICENCIAR - 438,125 m<sup>2</sup>  
Rede de drenagem  
Bacia de decantação

Carlos Augusto Pinto dos Santos & Filhos, S.A.

PEDREIRA N.º 3933 CURVA DA NOGUEIRA  
Vilas Boas - Vila Flor

|           |            |                 |
|-----------|------------|-----------------|
| PRODUTIVO | SUBSTITUTO | ESCALA NUMÉRICA |
| DESENHO   | SUBSTITUTO | ESCALA GRÁFICA  |

|                                                    |                     |            |
|----------------------------------------------------|---------------------|------------|
| DESIGNAÇÃO:                                        | PROCESSO            | DESENHO    |
| Ampliação de Pedreira<br>P.A.R.P. - Situação Final | DATA<br>Agosto 2010 | FOLHA<br>4 |



LEGENDA:

Superfície final de exploração

Superfície final de recuperação c/ terra vegetal

Área a encher com estéréis da exploração, terras, solos e rochas

Cota Final de Exploração

Cota Final de Recuperação

Vegetação arbórea

Vegetação herbácea e arbustiva