

# PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA “TAPADA DA CELA N.º1”



**GRANIPOÇAS - GRANITOS, LDA.**

E.N. 2, N.º 100, ARCAS, 3600-421, MÔES,  
CASTRO DAIRE, PORTUGAL

MAIO DE 2022



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>OBJETIVO</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>ÂMBITO</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>RESPONSABILIDADES</b> .....	<b>5</b>
3.1	ENCARREGADO .....	5
3.2	COLABORADORES .....	6
<b>4</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA PARA A INSTALAÇÃO</b> .....	<b>6</b>
4.1	ENQUADRAMENTO .....	6
4.2	INTEGRIDADE ESTRUTURAL .....	7
4.3	FUNCIONAMENTO INCORRETO .....	7
4.4	PERDA DE VIDAS E PERIGO PARA A SAÚDE HUMANA .....	8
4.5	PERIGO PARA O AMBIENTE .....	8
<b>5</b>	<b>DESCRIÇÃO DO PROJETO</b> .....	<b>9</b>
5.1	INFORMAÇÃO GERAL DA PEDREIRA .....	9
5.2	CARACTERIZAÇÃO DA MASSA MINERAL .....	10
<b>6</b>	<b>TIPOLOGIA DE RESÍDUOS</b> .....	<b>12</b>
6.1	MATERIAL ESTÉRIL E ESCOMBROS .....	12
6.1.1	Quantidade e tipologia de resíduos .....	12
6.1.2	Caraterização dos locais de deposição de resíduos .....	12
6.1.3	Recuperação paisagística .....	13
6.1.4	Controlo e monitorização .....	13
6.2	RESÍDUOS EXPLOSIVOS .....	16
<b>7</b>	<b>PLANEAMENTO DAS OPERAÇÕES DE GESTÃO DE RESÍDUOS</b> .....	<b>16</b>
7.1	DEPOSIÇÃO SELETIVA DOS RESÍDUOS PRODUZIDOS .....	16
7.2	LOCAIS DE ARMAZENAGEM TEMPORÁRIA .....	16
7.3	RECOLHA, TRANSPORTE E ELIMINAÇÃO DE RESÍDUOS .....	16
7.4	FORMAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO .....	17
<b>8</b>	<b>INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO</b> .....	<b>17</b>
<b>9</b>	<b>REGISTOS</b> .....	<b>17</b>

10	IMPACTES NA SAÚDE HUMANA E NO AMBIENTE E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO .....	18
11	PLANO DE MONITORIZAÇÃO.....	20
12	BIBLIOGRAFIA.....	22

## 1 OBJETIVO

O presente documento pretende dar cumprimento ao Decreto-lei n.º 10/2010, de 4 de Fevereiro, que estabelece o regime jurídico a que está sujeita a gestão de resíduos das explorações de depósitos de minerais e de massas minerais – resíduos de extração, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/21/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Março.

A gestão de resíduos permite gerir de forma integrada, desde a sua produção até à fase de valorização/tratamento, diferentes estágios, tais como:

- Deposição
- Recolha/transporte
- Triagem (aplicável a frações recolhidas seletivamente)
- Valorização (por reciclagem ou valorização energética) ou tratamento/eliminação deposição em aterro).

O objetivo fundamental da gestão de resíduos é a promoção, sempre que viável, da recolha, triagem e valorização dos resíduos e, quando tal não for possível, proceder à correta eliminação dos mesmos. Todavia, deve existir sempre prioridade na redução da produção de resíduos na fonte.

Desta forma, face ao exposto, é fundamental definir um conjunto de medidas a implementar durante o projeto tendo em vista a prossecução dos objetivos estratégicos anteriormente definidos. A redução ou eliminação da produção de resíduos e respetiva perigosidade deve assentar nos seguintes pressupostos:

- Considerar a gestão dos resíduos de forma sustentada em todas as fases de projeto
- Ter atenção a eventuais alterações que os resíduos de extração possam sofrer devido ao aumento e condições da área de superfície
- Ter em consideração a reposição dos resíduos de extração nos vazios de escavação, depois da extração mineral, desde que viável e sustentável
- Garantir a eliminação segura dos resíduos de extração, tendo particular atenção ao modelo de gestão durante o funcionamento e desativação da instalação, privilegiando a minimização de qualquer efeito negativo no ambiente
- Ministras ações de formação e sensibilização relacionada com a gestão de resíduos
- Cumprir com os requisitos legais aplicáveis.

É de extrema importância que todos os colaboradores afetos ao projeto conheçam o PGR e que este seja um documento dinâmico, sujeito a revisões periódicas que posteriormente deverão sempre ser aprovadas pelo responsável da instalação. Esta atualização advém de um conhecimento resultante da experiência acumulada de gestão de resíduos, de potenciais alterações aos resíduos produzidos, substituição de operadores, bem como de mudança de destinos finais.

## 2 ÂMBITO

O Plano de Gestão de Resíduos (PGR) estabelece as linhas orientadoras de atuação para a identificação e gestão de resíduos produzidos durante a execução do projeto, de forma a prevenir e minimizar potenciais impactes ambientais.

Este PGR aplica-se a todas as atividades e serviços desenvolvidos no local de implantação do projeto.

Durante as fases de planeamento/preparação e exploração as principais ações geradoras de resíduos são:

- Limpeza do terreno e desmatagem/remoção de terras de cobertura
- Escavação, através da utilização de meios mecânicos no desmonte ou com recurso a explosivos, incluindo remoção, reposição e compactação
- Saneamento em fundação de aterros, transporte e espalhamento em vazadouro ou depósito provisório
- Abertura e ou beneficiação de acessos aos locais de estaleiro e frentes de desmonte
- Execução dos acessos definitivos, bem como restabelecimento à rede viária existente
- Construção e operação de áreas de apoio
- Exploração da pedreira

Este documento é constituído por:

- Medidas de Gestão para cada tipologia de resíduos produzida
- Programa de inspeções e operações de manutenção para os locais de armazenamento temporário de resíduos
- Programa de monitorização de resíduos.

## 3 RESPONSABILIDADES

### 3.1 ENCARREGADO

Assegurar e coordenar os contactos necessários com as entidades externas que intervenham na cadeia de gestão de resíduos de forma a garantir a adequabilidade do sistema

Preencher a documentação legal referente à gestão de todos os resíduos, incluindo a documentação necessária à expedição e transporte dos resíduos produzidos, devendo ter sempre em atenção os condicionalismos legais existentes. Elaborar os mapas de registo e proceder ao seu envio para as respetivas entidades competentes, de acordo com as periodicidades definidas na lei

Quantificar, registar e tratar os dados resultantes do processo. Manter o arquivo de toda a documentação de suporte relacionada com o processo nomeadamente, guias de acompanhamento, mapas de registo, autorizações, licenças ou acordos sectoriais

Gerir o Armazém Temporário de Resíduos, garantindo a sua limpeza, arrumação e segurança e o conveniente funcionamento dos seus equipamentos

Rever, sempre que necessário, os grupos de resíduos a recolher seletivamente e as condições de armazenagem interna, tendo em linha de conta quer as necessidades a cada momento e quer os requisitos acordados com as empresas de recolha

Colaborar nos processos de identificação de possibilidades de minimização de resíduos e aumento da sua taxa de valorização

Rever o presente procedimento sempre que ocorram alterações nas atividades da Empresa que possam implicar modificações na metodologia definida para a gestão dos resíduos ou nos diplomas legais aplicáveis à Empresa relativos à Gestão dos Resíduos.

### 3.2 COLABORADORES

Recolher os resíduos nos locais de origem, verificando a sua correta triagem e encaminhá-los para o Armazém Temporário de Resíduos, tendo em atenção que o seu estacionamento deverá ser efetuado em locais diferenciados, de acordo com os grupos definidos

Colaborar nos processos de identificação de possibilidades de minimização de resíduos e aumento da sua taxa de valorização.

## 4 CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA PARA A INSTALAÇÃO

### 4.1 ENQUADRAMENTO

De acordo com o Anexo II do D. L. 10/2010, de 4 de fevereiro, uma instalação de resíduos é classificada na categoria A se estiver compreendida em alguma das seguintes situações:

- I. Uma avaria ou mau funcionamento, tal como o desmoronamento de uma escombreira ou o rebentamento de uma barragem, possam provocar um acidente grave com base numa avaliação de riscos que atenda a fatores como a dimensão atual ou futura, a localização e o impacte ambiental da instalação de resíduos; ou
- II. Contiver, acima de um certo limiar, resíduos classificados como perigosos, nos termos do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro; ou
- III. Contiver, acima de um certo limiar, substâncias ou preparações classificadas como perigosas nos termos do Decreto-Lei n.º 209/99, de 11 de junho (Nota: atualmente em vigor Regulamento UE n.º 1272/2008 na sua redação atual)

No caso das instalações de resíduos existentes na pedreira “Tapada da Cella n.º 1” considera-se que não se lhes aplica nenhum dos três critérios acima mencionados, logo de acordo com o referido decreto a instalação de resíduos da pedreira “Tapada da Cella n.º 1” não é classificada na categoria A.

As consequências previsíveis, a curto ou a longo prazo, de uma falha decorrente da perda de integridade estrutural ou de funcionamento incorreto da instalação de resíduos não resultam em potencial perda de vidas humanas não negligenciável, perigo grave para a saúde humana nem perigo grave para o ambiente.

Na gestão dos resíduos da exploração da pedreira não são de esperar operações que possam causar acidentes graves. As operações de funcionamento estão sobretudo associadas à armazenagem temporária de escombros e de terras sobrantes de escavações/decapagens, em locais definidos para tal, escombreas e pargas, para posterior utilização na recuperação ambiental. Os acidentes que possam resultar relacionam-se com a alteração da integridade estrutural dos resíduos por operação deficiente da maquinaria.

## 4.2 INTEGRIDADE ESTRUTURAL

De acordo com o Anexo II do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de Fevereiro, entende-se por integridade estrutural de uma instalação de resíduos a sua capacidade para conter os resíduos dentro dos limites da instalação conforme concebida.

Os resíduos resultantes da exploração da pedreira em estudo são classificados em: material rejeitado, terras de cobertura, outros resíduos resultantes da atividade da pedreira.

As escombrelas onde se depositarão os materiais não aproveitáveis comercialmente localizar-se-ão sobre áreas onde já foram realizados trabalhos de extração ou escavação, assentando sobre um piso de granito já desprovido de terras de cobertura e vegetação e sem presença de linhas de águas. Estas serão construídas sobre um piso/ chão considerado firme, estável e pouco deformável, uma vez que se trata de um terreno/ base granítica. Os materiais a depositar na escombrela correspondem a uma tipologia definida por tamanhos grossos, rochosos, no entanto o tamanho é variável, podendo existir fragmentos com comprimentos de aresta até aproximadamente três metros. Como materiais de granulometria mais pequena que a definida pelos blocos rochosos, serão depositadas areias graníticas ou saibros procedentes da meteorização do granito e da rocha decomposta, mas em baixa proporção relativamente aos blocos de granito.

O procedimento de vazamento/ descarga realizar-se-á mediante basculamento final e avanço contínuo do depósito, por camadas sucessivas, sempre a partir do topo da escombrela e de forma descendente, conseguindo assim garantir condições de drenagem pela segregação natural que sofre o material durante a descida, por rolamento. Os blocos grandes encontram-se assim no pé do talude, diminuindo a granulometria dos materiais depositados no sentido ascendente.

O depósito dos materiais se realizará combinando a descarga com o avanço lateral, de forma estável. Desta forma evita-se a formação de planos diferenciados que podem servir como possíveis descontinuidades de deslizamento ou rotura.

Os solos e material de cobertura retirados para serem empregues nos trabalhos de reabilitação serão retirados e depositados em pilhas próprias. Essas pilhas serão de pouca importância, devendo ser concebidas sem estar assentes sobre cursos ou linhas de água. Dada a sua pouca importância, estas pilhas consideram-se insignificantes e sem relevância desde o ponto de vista da sua integridade estrutural.

## 4.3 FUNCIONAMENTO INCORRETO

O Anexo II do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de Fevereiro, entende por funcionamento incorreto da instalação de resíduos qualquer operação que possa causar um acidente grave, incluindo o mau funcionamento de medidas de proteção do ambiente e a conceção defeituosa ou insuficiente.

Na gestão dos resíduos da exploração da Pedreira em estudo não são de esperar operações que possam causar acidentes graves. As operações de funcionamento estão sobretudo associadas à armazenagem de material estéril proveniente da decapagem granito rejeitado para utilização na recuperação ambiental. Os acidentes que possam resultar destas atividades relacionam-se com alteração da integridade estrutural dos resíduos por operação da maquinaria. Contudo, atendendo às características da instalação e medidas de minimização não são de esperar acidentes graves.

Outros resíduos que poderão ser produzidos na Pedreira em estudo serão geridos de forma a não provocar acidentes graves.

Em seguida, expõe-se as principais medidas previstas para garantir a segurança e a estabilidade das escombreyras/ instalação de resíduos, onde serão depositados os materiais não aproveitados obtidos nos trabalhos de exploração da pedreira, para que funcione de forma adequada durante o período de exploração.

- Será dada especial atenção ao estado dos terrenos de base/ fundação do depósito. Se realizará a limpeza e retiradas do coberto vegetal e terreno pouco compacto que possa existir.
- As escombreyras onde serão depositados estes resíduos de extração estarão incluídas no sistema de drenagem da pedreira, dispondo da drenagem necessária, tanto para que não se origine acumulação de águas e produza erosão hídrica, como para evacuar as águas provenientes das chuvas, até à bacia de decantação de águas.
- Será combinada a descarga com o avanço lateral, como fim de evitar a formação de planos diferenciados que possam servir como possíveis descontinuidades de deslizamento ou rutura.
- Comprovar-se-á que os materiais depositados, o método de construção e operação cumprem com as previsões de construção.
- Serão levadas a cabo inspeções visuais regulares durante o período de construção das escombreyras, como fim de controlar a evolução do seu comportamento.
- Será analisada a estabilidade dos materiais depositados, inspecionando a presença de assentamento, ruturas, desprendimentos, deslizamento, protuberâncias ou saliências, etc.
- Estado das canalizações de água, correto estado de funcionamento, assim como, a presença de acumulação ou estanqueidade de águas ou a presença de indícios de contaminação de águas.

#### 4.4 PERDA DE VIDAS E PERIGO PARA A SAÚDE HUMANA

De acordo com o Anexo II do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de Fevereiro, - o potencial de perda de vidas ou de perigo para a saúde humana deve ser considerado negligenciável ou sem gravidade se não for de esperar que as pessoas que poderiam ser afetadas, para além dos trabalhadores da instalação, estejam presentes de forma permanente ou durante períodos prolongados na área potencialmente afetada.

Durante o funcionamento da pedreira e, conseqüentemente, da instalação de resíduos apenas têm acesso ao local os funcionários, estando interdita a entrada a pessoas estranhas ao serviço.

Para além disso, a localização dos resíduos encontra-se afastada de locais de passagem de pessoas e máquinas. Assim, é de esperar que o potencial de perda de vidas e de perigo para a saúde humana seja negligenciável.

O afastamento de povoações impede que estas sejam afetadas pelas poeiras libertadas.

#### 4.5 PERIGO PARA O AMBIENTE

De acordo com o Anexo II do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de Fevereiro, o perigo potencial para o ambiente é considerado sem gravidade se: a intensidade da potencial fonte de contaminação diminuir significativamente num curto período de tempo; a falha não resultar em danos permanentes ou duradouros; o meio ambiente afetado puder ser reabilitado mediante pequenas ações de limpeza e recuperação.

A potencial contaminação ambiental principal que pode existir da presença dos resíduos da Pedreira em estudo é a emissão de poeiras para a atmosfera e, conseqüentemente, a sua deposição na vegetação circundante com afetação da capacidade fotossintética das plantas e a produção de resíduos do



funcionamento da maquinaria. Contudo, o perigo potencial para o ambiente é considerado muito pouco significativo.

As águas pluviais originadas pelas chuvas e que caem sobre as áreas onde se depositam os resíduos, estarão incluídas na rede de drenagem da pedreira, sendo direcionadas para a bacia de retenção de águas prevista na exploração.

## 5 DESCRIÇÃO DO PROJETO

### 5.1 INFORMAÇÃO GERAL DA PEDREIRA

Face às características geológicas e estruturais, a estratégia de lavra a desenvolver irá consistir na criação de patamares extrativos com dimensões regulamentares e que numa situação final, se revelem satisfatórios na perspetiva da segurança e do enquadramento ambiental.

A dinâmica extrativa passará pela criação de patamares suficientemente largos para uma correta mobilização de pessoal e equipamento. Os valores expressos revelam larguras na ordem dos 3 a 5 metros e alturas médias de 10 metros, que se definem como minimamente aceitáveis para um correto processo extrativo.

O plano apresentado prevê a integração das diferentes bancadas através de um conjunto de ações de desmonte e mobilização de materiais, quer de matéria-prima com interesse económico, quer de rejeitados.

A evolução da lavra será executada através do desmonte por degraus, em seis bancadas em flanco de encosta e duas bancadas em rebaixo, resultando um total de oito bancadas a explorar.

Todas estas zonas vão servir após o final da exploração para receber os materiais rejeitados ao longo da exploração e assim regularizar os taludes.

O sistema de extração adotado é a céu aberto, sendo o desmonte da massa granítica feito por meio de pequenas quantidades de pólvora, explosivos e máquinas de fio diamantado. Posteriormente, a matéria-prima desagregada é removida das frentes e transportada para a praça da pedreira para futuro transporte para diversas unidades industriais de transformação, nomeadamente a pertencente a esta empresa.

O arranque sucessivo de rocha em cada bancada deverá realizar-se de modo a atingir-se a configuração final proposta no Plano de Lavra para que se possa em seguida dar início aos trabalhos previstos no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística.

Após a desmontagem dos locais ainda não explorados e retiradas as terras de cobertura, procede-se ao arranque da rocha granítica nas bancadas utilizando-se os explosivos convencionais. Este método inclui as operações unitárias clássicas da boa exploração de minas e pedreiras a céu aberto, sendo estas as seguintes: perfuração, carregamento de explosivo ou pólvora, escorvamento e detonação, seguidos de corte por fio diamantado ou da fragmentação secundária, remoção e transporte do material.

As operações preparatórias a desenvolver prendem-se sobretudo com a adaptação da exploração às novas tecnologias e ao desenho previsto para a sua configuração final.

Assim, proceder-se-á à remoção do solo de cobertura nas zonas onde ainda exista, planificação das rampas de acesso durante a exploração e a eventual desmatação das áreas de exploração que eventualmente ainda apresentem arborização.

O desmonte é realizado com o auxílio de substâncias explosivas, variando a sua utilização de acordo com as características do maciço rochoso e do tipo de trabalhos que se encontram em curso, embora de um modo geral o desmonte seja feito por meio de pólvora, com tiro enraiado, em furos com diâmetro de 32 mm e iniciação por meio de rastilho.

O manuseamento das substâncias explosivas é feito exclusivamente por pessoal devidamente credenciado, portador da respetiva cédula de operador, tomando sempre as medidas de segurança adequadas, para prevenir quaisquer eventuais acidentes, quer com trabalhadores, quer com terceiros.

A furação tem, como atrás foi referido, cerca de 32 mm de diâmetro, e é realizada por meio de martelos pneumáticos alimentados por um compressor portátil, sendo o avanço, de um modo geral, no sentido perpendicular às frentes, conforme indicado nas plantas, mas principalmente, para sul e sudeste.

A movimentação do material desmontado realiza-se com o auxílio de uma retroescavadora giratória e/ou de uma pá carregadora frontal (cujo balde é substituído por “garfo” sempre que haja necessidade de movimentar blocos). Estas máquinas têm-se mostrado adequados para o fim previsto.

O desmonte é ainda efetuado recorrendo à utilização de Máquinas de Fio Diamantado, em complemento vez da utilização de cargas explosivas. Após a execução dos furos necessários à individualização do bloco, o fio diamantado deverá ser introduzido e conduzido pelo interior dos furos, o que permitirá o corte das faces e posterior individualização do bloco do restante depósito mineral.

Após a realização das operações atrás descritas serão obtidos Blocos de dimensões variáveis.

O sistema de acessos previsto para servir a pedreira inclui caminhos de transporte fora das áreas de escavação e rampas de acesso aos diferentes pisos. Os acessos foram projetados com base na rede já existente. Assim, os acessos têm por objetivo ligar os diferentes locais da pedreira, bem como garantir a existência de vias de comunicação entre as zonas de desmonte, as zonas de aterro e as zonas de instalações anexas (de apoio).

A fracturação natural conjuntamente com as técnicas de extração permitem maximizar o aproveitamento de granito para fim ornamental. Nas melhores situações é possível um aproveitamento na ordem dos 40%. Assim, considerando volume a desmontar (581.149 m<sup>3</sup>), serão gerados 348.689 m<sup>3</sup> de resíduos. Admitindo um empolamento de 20%, o valor será de 418.427 m<sup>3</sup>. Os resíduos serão constituídos por fragmentos de granito com forma irregular, com granulometrias variáveis, mas normalmente com dimensão inferior a 1 m<sup>3</sup>. A dimensão média é muito inferior àquele valor, pois apenas os fragmentos sem qualquer tipo de aproveitamento serão depositados na escombreira provisória e na zona escavada. A escombreira provisória estará localizada na zona norte da pedreira. No final desta seção apresentam-se os mapas e cortes topográficos relativos a estas duas áreas.

De modo a acomodar os resíduos resultantes da decapagem, constituídos por solo, será constituída uma parga para eventual utilização. Estes materiais serão reutilizados durante a vida útil da pedreira nas operações de recuperação paisagística. A parga está localizada na zona norte da pedreira. Dada a pouca espessura/ ausência de solo, prevê-se uma reduzida quantidade destes resíduos (cerca de 500 m<sup>3</sup>).

## 5.2 CARACTERIZAÇÃO DA MASSA MINERAL

A pedreira Tapada da Tapada da Cella n.º1 está localizada na Zona Centro Ibérica do Maciço Hespérico. Esta região apresenta afloramentos graníticos resultantes dos processos orogénicos hercínicos, e encontram-se limitados a W pela falha Penacova-Régua-Verim e a E pela falha de Bragança-Unhais da Serra, as quais materializam de um modo mais evidente o padrão de fraturação desta zona de Portugal.

A geologia regional de Castro Daire é composta essencialmente por rochas granitoides, que intruem formações metassedimentares pertencentes a três unidades estratigráficas: Xistos das Beiras, de idade câmbrica e possivelmente pré-câmbrica, Ordovícico e Carbónico. As ocorrências de granitoides (granitos e granodioritos), de idade Hercínica tardia (pós Estefaniana), com aproximadamente 280 M.a., granitos estes apresentam caracter calco-alcálico, predominantemente biotíticos e geralmente porfíroides.

No local da exploração, o granito de duas micas apresenta-se homogéneo, de grão médio a grosseiro, pouco fraturado, leucocrata, com predomínio de feldspatos e quartzo e ainda com alguns minerais acessórios, situando-se a pedreira no batólito a Sul de Castro Daire.

Por vezes surgem encraves metassedimentares e concentrações biotíticas, variações acentuadas de textura e filonetes aplíticos, que pontualmente alteram o aspeto textural do granito, o qual a mais das vezes se apresenta homogéneo.

A nível microscópico confirma-se o baixo grau de meteorização do granito, com baixa microfissuração e apenas os feldspatos apresentam indícios de meteorização. Os feldspatos podem apresentar inclusões de micas brancas, em resultado da sericitização e as biotites mostram alguma cloritização. Ambas as situações não comportem o estado de integridade física da rocha. Os minerais apresentam-se, de um modo geral, xenomórficos, com exceção dos feldspatos de maior dimensão, que tendem a ser hipidiomórficos. As dimensões dos minerais são em geral inferior a 1 mm, excetuando-se o caso dos fenocristais que podem atingir alguns centímetros de comprimento.

A fraturação regional na região de Castro Daire caracteriza-se pelo predomínio de uma família de falhas, com orientação NNE-SSW. Esta família de fraturas está associada à Falha Verin-Régua-Penacova, que originou estruturas secundárias paralelas a esta nos granitos presentes na região. Estas falhas apresentam menor extensão, (de apenas alguns quilómetros) e a sua densidade diminui à medida que aumenta a distância à zona de falha.

Ao nível da pedreira verifica-se um predomínio de diaclases da família N50°-70°W, na sua maioria subverticais e com grande continuidade.

Assim, na pedreira há a prevalência de diaclases de um sistema secundário relativamente à falha regional que se localiza a oeste. Estas diaclases, quando ocorrem com espaçamento suficiente que permita obter grandes volumes de granito, desempenham um papel importante na lavra, ao facilitar o desmonte sem recurso a explosivos. A presença de diaclases oblíquas e de falhas que afetam grande volume do maciço, quer pela densidade do diaclasamento associado quer pela meteorização que promovem, são muito prejudiciais à lavra.

As diaclases subhorizontais são mais frequentes junto à superfície do terreno, e naturalmente a sua densidade diminui em profundidade e, por essa razão, não são tão condicionadoras da lavra como as diaclases subverticais.

Predominam os baixos espaçamentos, sendo muito raros os superiores a 3 metros nas diaclases da família N50°-70°W, a mais frequente na pedreira. Por esta razão é difícil obter blocos com elevado volume, obrigando à transformação do material extraído em produtos fendidos de modo a rentabilização a exploração.

## 6 TIPOLOGIA DE RESÍDUOS

### 6.1 MATERIAL ESTÉRIL E ESCOMBROS

#### 6.1.1 QUANTIDADE E TIPOLOGIA DE RESÍDUOS

A fracturação natural conjuntamente com as técnicas de extração permitem maximizar o aproveitamento de granito para fim ornamental. Nas melhores situações é possível um aproveitamento na ordem dos 40%. Assim, considerando volume a desmontar (581.149 m<sup>3</sup>), serão gerados 348.689 m<sup>3</sup> de resíduos. Admitindo um empolamento de 20%, o valor será de 418.427 m<sup>3</sup>. Os resíduos serão constituídos por fragmentos de granito com forma irregular, com granulometrias variáveis, mas normalmente com dimensão inferior a 1 m<sup>3</sup>. A dimensão média é muito inferior àquele valor, pois apenas os fragmentos sem qualquer tipo de aproveitamento serão depositados na escombreira provisória e na zona escavada. A escombreira provisória estará localizada na zona norte da pedreira. No final desta seção apresentam-se os mapas e cortes topográficos relativos a estas duas áreas.

De modo a acomodar os resíduos resultantes da decapagem, constituídos por solo, será constituída uma parga para eventual utilização. Estes materiais serão reutilizados durante a vida útil da pedreira nas operações de recuperação paisagística. A parga está localizada na zona norte da pedreira. Dada a pouca espessura/ ausência de solo, prevê-se uma reduzida quantidade destes resíduos (cerca de 500 m<sup>3</sup>).

#### 6.1.2 CARATERIZAÇÃO DOS LOCAIS DE DEPOSIÇÃO DE RESÍDUOS

Os resíduos da exploração serão depositados preferencialmente no interior da área escavada, à medida que for atingida a cota mínima de exploração. Evita-se deste modo a remobilização dos resíduos para outros locais mais afastados, minimizando os impactes ambientais associados. A localização no interior da área escavada tem outras vantagens, nomeadamente a diminuta permeabilidade do maciço, que evita a infiltração de água no maciço, e a elevada estabilidade geomecânica, pois a deposição será realizada dentro de uma área confinada pelos limites da área explorada sem necessidade de construção em altura. Serão depositados cerca de 385.077 m<sup>3</sup> na área escavada, até à cota de 498 m.

Até que seja possível a deposição dos materiais dentro da zona escavada proceder-se-á à deposição de resíduos de granito numa escombreira provisória localizada na zona norte da pedreira. A deposição dos materiais na escombreira será realizada de modo diferencial, com a colocação dos materiais mais grosseiros na zona inferior e os mais finos nos níveis superficiais, de baixo para cima, portanto. Deste modo pretende-se aumentar a estabilidade dos respetivos taludes durante a fase de deposição. A movimentação das máquinas durante o processo de deposição será suficiente para a compactação dos resíduos, não se antevendo necessidade de outra atuação neste contexto. Esta escombreira provisória permitirá acomodar cerca de 60.000 m<sup>3</sup> que serão posteriormente utilizados na modelação topográfica da zona escavada.

Deve referir-se também que uma parte dos resíduos (cerca de 33.000 m<sup>3</sup>) serão utilizados na construção da rampa de acesso que bordeja a escavação a este, que será construída à medida que a exploração avança em flanco de encosta.

Dadas as características desta tipologia de pedreira, de rocha ornamental, procura-se o máximo aproveitamento da massa mineral e a minimização do material depositado sem aproveitamento, com a produção de toda a tipologia de produtos, como cubos, guias, perpianho e alguns (poucos) blocos. Além disso, uma outra empresa, localizada nas proximidades, possui uma instalação de transformação, e algum do material sem aproveitamento poderá ser escoado como matéria-prima para a produção de inertes.

Na zona norte da pedreira será construída uma parga com uma área de 1.390 m<sup>2</sup> onde poderão ser depositados resíduos de solo até à sua reutilização nas operações de recuperação paisagística. Os materiais serão depositados diretamente no maciço granítico, pois a sua baixa permeabilidade associada ao carácter inerte dos resíduos não coloca o problema de eventual contaminação dos aquíferos e linhas de água. Os resíduos serão depositados por gravidade até ser atingido o ângulo de atrito interno do material, de modo a atingir a estabilidade geomecânica sem ajuda de muros de suporte. A pouca altura do material (cerca de 1m) e o recobrimento por herbáceas minimizam o risco de erosão hídrica pelas águas selvagens.

### 6.1.3 RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

A recuperação paisagística da escombreira será realizada de acordo com o Previsto no PARP. No final da exploração proceder-se-á à cobertura vegetal através da sementeira de espécies herbáceas e plantação de árvores.

Na escombreira será implementada uma cobertura de espécies herbáceas e arbóreas, de modo a minimizar os impactes visuais e a erosão hídrica/eólica. Toda a área da parga será coberta por uma consociação de espécies herbáceas, para evitar a erosão dos materiais mais finos e manter o solo em condições de ser utilizado nas operações de recuperação ambiental. No final das operações de recuperação a zona da parga será também objeto de plantação.

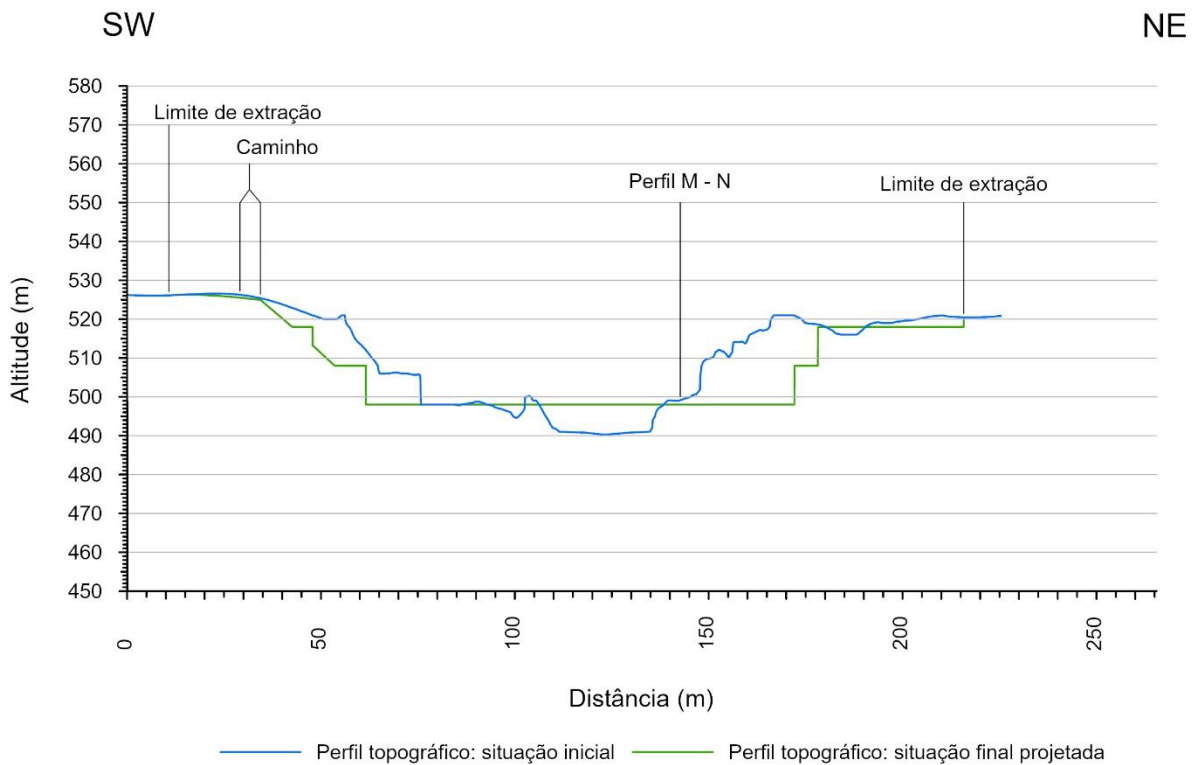
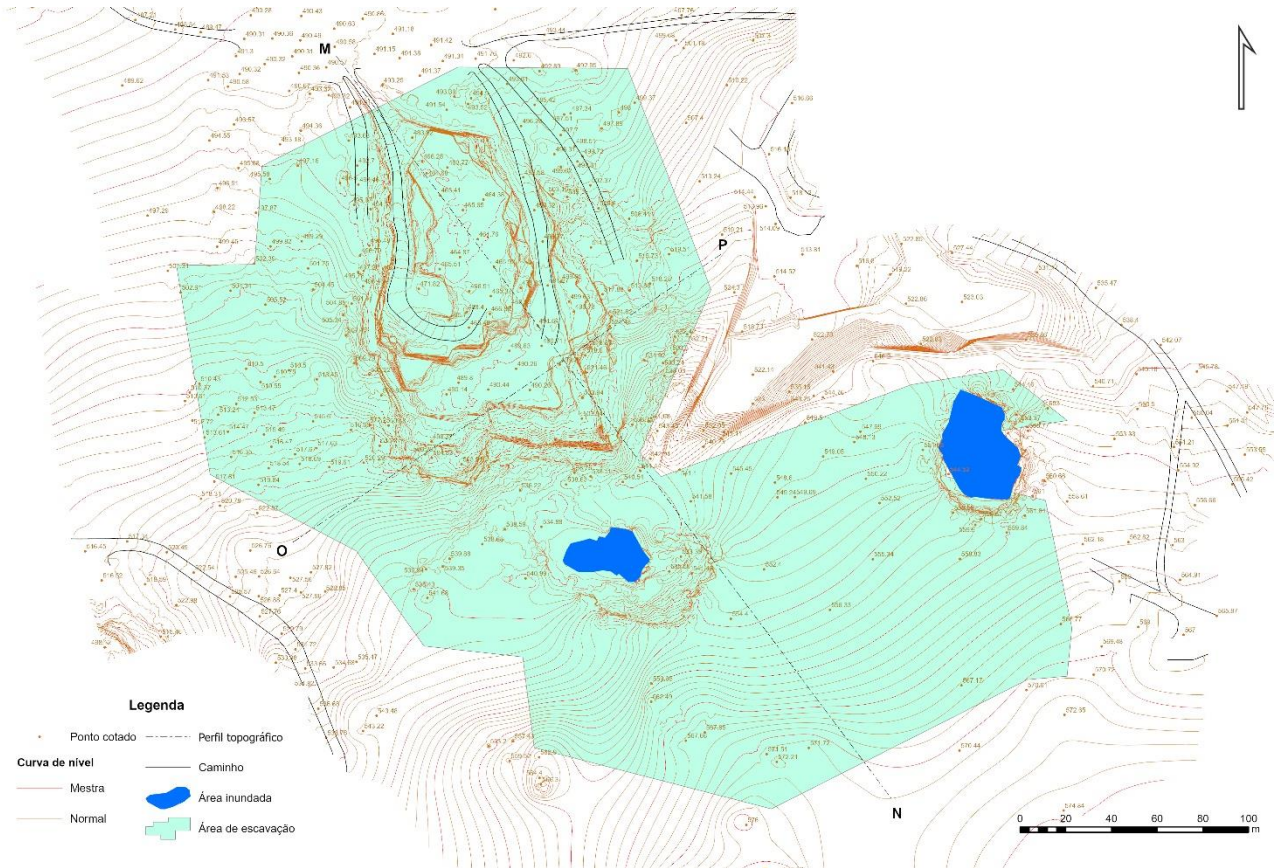
Na zona de deposição de resíduos, no interior da zona escavada, proceder-se-á à plantação de espécies arbóreas, tal como previsto no PARP.

Para as zonas com herbáceas será utilizada uma mistura de sementes, propondo-se a consociação de 60% *Festuca arundinacea* 'Elisa', 12,5% *Lolium perenne* 'Ponderosa', 5% *Lavandula latifolia*, 2,5% *Erica arborea*, 5% *Ulex minor*, 10% *Cytisus scoparius* e 5% *Halimium halimifolium*, uma densidade de sementeira de 5 g/m<sup>2</sup>. Nas plantações serão utilizadas as seguintes espécies: pinheiro bravo (*Pinus pinaster*) e carvalho negral (*Quercus pyrenaica*).

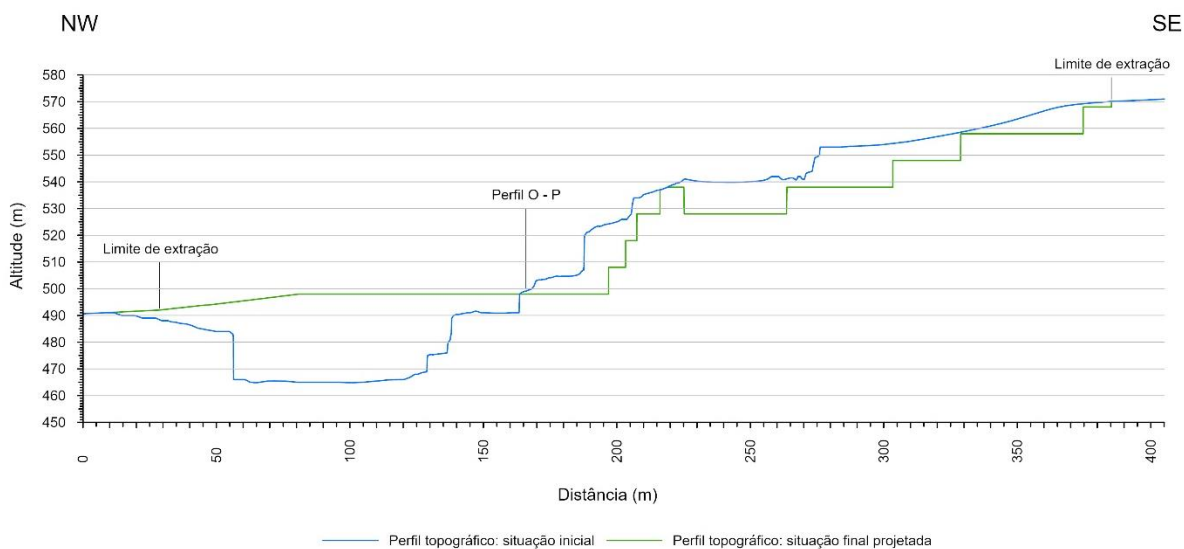
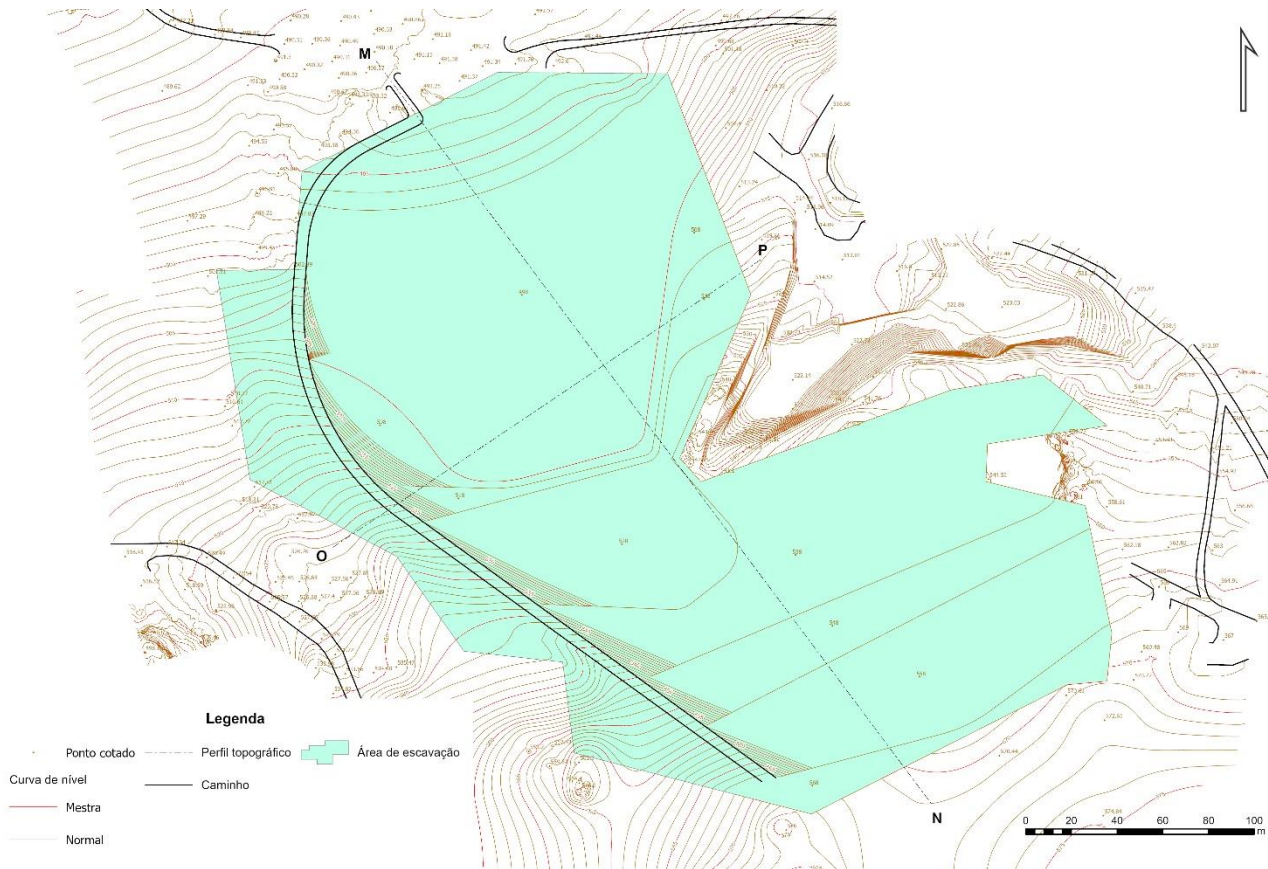
### 6.1.4 CONTROLO E MONITORIZAÇÃO

Como na escombreira e na parga apenas serão depositados resíduos inertes não há perigo de libertação de quaisquer materiais suscetíveis de afetar a qualidade dos recursos hídricos. A queda eventual de algum fragmento ou a instabilidade dos taludes são os únicos potenciais perigos da instalação da escombreira. Para o caso da deposição no interior da área escavada, os riscos são mínimos.

Apenas a zona da parga requererá mais atenção de modo a evitar a erosão antes que a cobertura vegetal seja efetiva na sustentação dos resíduos. O ângulo do talude deverá baixo, inferior a 30°, para assim minimizar o risco de instabilidade e erosão. A operação de controlo da deposição e evolução dos taludes deverá ser permanente, e caso se verifique a instabilidade de alguma zona deverão ser tomadas as medidas adequadas à situação.



**Figura 6-1 Fase Inicial de Exploração**



Figura

6-2 Fase final de exploração

## 6.2 RESÍDUOS EXPLOSIVOS

A distribuição, transporte e armazenagem dos explosivos utilizados nas pedreiras será assegurada por entidades externas competentes e especializadas.

Os explosivos deteriorados constituem um resíduo perigoso. Por isso, se detetados, serão imediatamente devolvidos, sendo interdita a sua utilização em frentes de trabalho. O seu tempo de permanência na instalação será o mínimo indispensável à sua receção, deteção e expedição, não se prevendo a necessidade de assegurar um local para a sua armazenagem temporária.

No que diz respeito aos resíduos inerentes à aplicação de explosivos, estes estão sujeitos a legislação própria, registando-se um regime excecional para os mesmos. Nos termos da legislação aplicável, os produtos explosivos e as matérias-primas que se encontrem deteriorados, não oferecendo garantia de estabilidade ou não se apresentando em boas condições de conservação, e que tenham ficado incapazes para utilização ou recuperação económica, bem como as embalagens dos produtos, ou mesmo os tubos detonadores não elétricos, têm de ser prontamente eliminadas das frentes de trabalho.

Destruidos pelo fornecedor.

## 7 PLANEAMENTO DAS OPERAÇÕES DE GESTÃO DE RESÍDUOS

### 7.1 DEPOSIÇÃO SELETIVA DOS RESÍDUOS PRODUZIDOS

Serão definidas zonas de recolha temporária para resíduos diferenciados, distribuídas pela área de resíduos. Esta área será devidamente identificada com a designação do tipo de resíduos a que se destinam.

De forma a potenciar a segregação dos resíduos na origem, a formação e sensibilização dos trabalhadores irá assumir importância na implementação do PGR.

Relativamente à triagem dos resíduos, estes serão separados com base nas diferentes categorias:

- Resíduos Reutilizáveis vs. Resíduos Não Reutilizáveis
- Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) ou Resíduos Industriais Banais (RIB) vs. Resíduos Perigosos
- Material estéril e escombros

### 7.2 LOCAIS DE ARMazenAGEM TEMPORÁRIA

De forma a manter a organização e limpeza da instalação, será definida e dimensionada uma área específica de armazenamento temporário de resíduos. Este local possuirá vários contentores, devidamente identificados, destinados às diferentes tipologias de resíduos.

### 7.3 RECOLHA, TRANSPORTE E ELIMINAÇÃO DE RESÍDUOS

A expedição de resíduos deverá ser efetuada tendo em consideração os seguintes pressupostos:

- A necessidade de evitar, tanto quanto possível, a acumulação excessiva de resíduos
- A otimização do espaço disponível, de forma a reduzir o volume de transportes a efetuar



- Os tempos de resposta de cada uma das empresas transportadoras
- A capacidade dos veículos de transporte disponibilizados.

O transporte de resíduos será realizado de acordo com a Portaria n.º 335/97, de 26 de maio, nomeadamente no que diz respeito às condições de acondicionamento, ao estado de limpeza dos acessos durante a carga, transporte ou descarga e ao preenchimento das respetivas Guias de Acompanhamento de Resíduos.

Na definição dos destinatários será utilizada a Listagem de Operadores de Gestão de Resíduos Não Urbanos disponível no site da Agência Portuguesa do Ambiente.

#### 7.4 FORMAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO

No âmbito da divulgação e implementação do PGR deve-se cumprir com o seguinte:

- Efetuar, junto dos colaboradores, as ações de esclarecimento necessárias para que as disposições do presente documento sejam corretamente interpretadas e aplicadas
- Informar a Gerência de qualquer alteração que ocorra nas atividades, desde que se considere que estas possam ter implicações no objeto deste documento
- Comunicar à Gerência a necessidade da revisão do documento sempre que o seu cumprimento se mostre inadequado aos fins em vista.

### 8 INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO

O local de armazenagem de resíduos é verificado periodicamente, sendo que a sua manutenção é efetuada anualmente.

Entende-se por:

**Verificação periódica** – Detetar situações anómalas em termos de deposição de resíduos e em termos de sinalização de contentores.

**Manutenção anual** – Detetar situações anómalas de funcionamento do local. Detetar situações de necessidade de limpeza. Detetar defeitos ou danos estruturais nos contentores.

O resultado das manutenções deverá ser registado e arquivado em documento próprio.

### 9 REGISTOS

Cada transporte de resíduos industriais é acompanhado da respetiva Guia eletrónica de acompanhamento de resíduos (e-GAR), que serão emitidas no SILIAMB, prevista na Portaria 145/2017 de 26 de abril, sendo que a mesma deverá ser arquivada e considerada um registo.

Todos os resíduos recebidos no Armazém Temporário de Resíduos são, após conferência e pesagem, registados informaticamente em impresso próprio (Recolha de Resíduos). Este armazém temporário de resíduos localiza-se na unidade de transformação, fora da área da pedreira, que se encontra a ser alvo de estudo de impacte ambiental.

Deverá ser assegurado, conforme previsto na lei, o preenchimento no SiliAmb da informação relativa aos resíduos produzidos. Este registo efetua-se através do preenchimento dos mapas de registo de resíduos e pagamento da respetiva taxa.

A gestão do SiliAmb é assegurada pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) e os registos devem ser efetuados anualmente, devendo a introdução de dados e respetivas alterações serem efetuadas até à data de fecho do registo, que ocorre no termo do mês de Março seguinte a cada ano, salvo autorização concedida pela APA.

## 10 IMPACTES NA SAÚDE HUMANA E NO AMBIENTE E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Os impactes resultantes da deposição de material estéril e rocha rejeitada serão negativos, pouco significativos, de magnitude compatível.

Atendendo ao pequeno volume de materiais rejeitados, não é de prever a criação de grandes depósitos de acumulação destes resíduos. Além disso, este material será utilizado nas várias fases de recuperação previstas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística.

Os solos após serem retirados são colocados em escombreira de modo a serem utilizados na recuperação paisagística, estando sujeitos a fenómenos erosivos. Contudo, devido a estarem estabelecidas no PARP medidas de proteção, nomeadamente a sua sementeira, classifica-se este impacte como negativo, pouco significativo, de magnitude compatível.

A utilização dos resíduos nas ações de recuperação paisagística a desenvolver durante e após a atividade extrativa é um impacte positivo, significativo e de magnitude compatível.

As ações de decapagem e movimentação dos resíduos podem provocar perturbações na flora da zona envolvente ao projeto devido, principalmente, à emissão de poeiras, que ao cobrirem a vegetação tem como resultado a redução da taxa fotossintética. Assim, classifica-se este impacte como negativo, pouco significativo, de magnitude compatível.

O impacte na qualidade do ar resultante da produção e deposição dos resíduos será devido essencialmente à emissão de matéria particulada.

A maior parte da matéria particulada emitida por este tipo de fontes, em resultado das suas dimensões e massas, sofrem deposição e uma redução na sua concentração no ar ambiente, nas primeiras centenas de metros, a partir da fonte emissora.

O impacte provocado por uma elevada concentração de poeiras em suspensão pode fazer-se sentir quer sobre a vegetação, quer sobre a saúde humana. A emissão de partículas pode ainda influenciar a qualidade do ar a nível regional devido a fenómenos de transporte das partículas de menores dimensões.

Dada a reduzida quantidade de resíduos produzidos e a sua utilização ainda durante a exploração da pedreira no processo de recuperação paisagística, os impactes sobre a qualidade do ar em termos regionais são negligenciáveis. Contudo é necessário levar em linha de conta o fator cumulativo deste impacte em virtude do número de pedreiras existente na envolvente à área do projeto.

Assim, para além de cumulativo, classifica-se o impacte da emissão de poeiras na qualidade de vida da população como negativo, pouco significativo, de magnitude compatível.

Para além da emissão de poeiras, outros impactes associados aos resíduos da pedreira que possam afetar a saúde humana são a ocorrência de acidentes.

As operações associadas aos resíduos estão sobretudo relacionadas com a criação da escombreira. Os acidentes que possam resultar destas atividades relacionam-se com alteração da integridade estrutural dos resíduos por operação deficiente da maquinaria.

Durante o funcionamento da pedreira e, conseqüentemente, da instalação de resíduos apenas têm acesso ao local os funcionários, estando interdita a entrada a pessoas estranhas ao serviço. Para além disso, a localização dos resíduos encontra-se afastada de locais de passagem de pessoas e máquinas. Assim, o impacte resultante da ocorrência de acidentes é negativo, pouco significativo de magnitude compatível.

Os impactes ambientais identificados, são minimizáveis através da aplicação das medidas de minimização apresentadas no Plano de Pedreira. Algumas dessas medidas são medidas de carácter geral para o funcionamento da pedreira, mas aplicam-se também à minimização dos impactes ambientais resultantes da produção e armazenamento dos resíduos.

Para além da aplicação das medidas de minimização propostas, a aplicação da metodologia de lavra preconizada no Plano de Pedreira permitirá uma correta e eficaz gestão das áreas e a sincronia com o faseamento do PARP, de modo a que, em cada momento, apenas uma pequena parcela de terreno esteja afeta à exploração, enquanto a parcela anteriormente explorada já estará em fase de recuperação, diminuindo assim alguns dos impactes ambientais identificados.

As medidas de minimização a implementar para diminuir os impactes ambientais e na saúde humana resultantes da produção, armazenamento e depósito final dos resíduos são apresentados seguidamente. Para além das medidas de minimização dos impactes dos resíduos produzidos, são também apresentadas medidas para a preservação dos solos decapados, de modo a que mantenham uma boa qualidade quando forem utilizados no PARP:

- Cumprir o Plano de Lavra apresentado;
- Explorar a pedreira de forma faseada, intercalando as fases de recuperação ambiental e paisagística com a atividade extrativa;
- Garantir a gestão adequada dos rejeitados grosseiros e das terras de cobertura removidas nas fases preparatórias dos trabalhos de extração;
- Manter a drenagem natural dos terrenos intervencionados, evitando situações favoráveis à ocorrência de arrastamento de material sólido para as linhas de água ou órgãos de drenagem natural existentes;
- Verificar, na fase de desativação, que não existe qualquer tipo de depósitos de materiais que possam de alguma forma criar riscos para a drenagem superficial, para a qualidade dos solos ou para a qualidade das águas superficiais e subterrâneas;
- A remoção dos solos deverá ocorrer, se possível, no período seco;
- Proceder à sementeira dos depósitos de terra viva, de acordo com as especificações constantes no PARP;
- Efetuar o arejamento e a remoção dos solos das pargas com máquinas ligeiras, sempre que o armazenamento da terra viva se efetue por períodos superiores a um ano;
- Utilizar, posteriormente, os solos provenientes das ações de decapagem na recuperação da área explorada, de acordo com as especificações constantes do PARP;

- Garantir que, no final da exploração e da recuperação, a área se encontra reabilitada para outros usos;
- Modelar e revegetar as áreas definidas no faseamento do Plano de Lavra imediatamente após a exploração de cada uma;
- Armazenar em local adequado, devidamente impermeabilizado, todo o material resultante das escavações que apresente vestígios de contaminação;
- Manutenção periódica dos equipamentos, por forma a prevenir derrames
- Encaminhamento de resíduos para empresas devidamente licenciadas de forma a evitar possíveis contaminações e derrames para os solos ou meio hídrico;
- Correto acondicionamento de todos os resíduos e posterior encaminhamento para empresa credenciada e implementação e cumprimento do Plano de Monitorização dos Resíduos apresentado no Estudo de Impacte Ambiental;
- Implementar o Plano de Segurança e Saúde, nomeadamente as medidas relativas à circulação, sinalização e proteção dos trabalhadores.

## 11 PLANO DE MONITORIZAÇÃO

A monitorização dos resíduos tem dois objetivos primordiais, a prevenção de potenciais impactes ao nível de derrames e contaminação do solo e o cumprimento da legislação em vigor.

### Identificação de potenciais ocorrências

Deverão ser verificados o estado dos contentores e bacias de retenção utilizados para evitar a contaminação dos solos, intervindo em função da análise efetuada através de ações de manutenção necessárias.

### Correção de problemas

Se for verificado qualquer derrame de óleos, deverá ser retirado o solo contaminado e entregue a uma empresa credenciada para a recolha.

### Manutenção dos locais de recolha e de armazenamento de resíduos

Os locais de armazenagem de resíduos devem manter-se limpos e arrumados e de forma a que não provoquem qualquer derrame ou contaminação do solo. A armazenagem de resíduos não deve existir por período superior a um ano, conforme Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de Junho, que altera e republica o Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, caso contrário terá de obter autorização para o efeito.

### Guia de acompanhamento de resíduos

Todos os resíduos que forem transportados para fora das instalações da pedreira devem fazer-se acompanhar da respetiva guia de acompanhamento de resíduos, devidamente preenchidas.

### Registo dos Resíduos

Anualmente devem ser preenchidos os dados relativos aos resíduos produzidos no SiliAmb. Na definição dos destinatários será utilizada a Listagem de Operadores de Gestão de Resíduos

## 12 BIBLIOGRAFIA

Portaria n.º 289/2015, de 17 de setembro, na sua redação atual, Aprova o Regulamento de Funcionamento do Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos (SIRER), que estabelece os procedimentos de inscrição e registo bem como o regime de acesso e de utilização da plataforma

Decisão da Comissão 2014/955/EU, de 18 de dezembro, altera a Decisão 2000/532/CE relativa à lista de resíduos em conformidade com a Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho.

Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, na sua redação atual, estabelece as regras a que fica sujeita a gestão de resíduos e aplica-se às operações daí decorrentes, bem como às operações de descontaminação de solos e monitorização de locais de deposição após fim do tempo de vida útil do projeto.

Decreto-Lei n.º 10/2010 de 4 de Fevereiro, na sua redação atual, estabelece o regime jurídico a que está sujeita a gestão de resíduos das explorações de depósitos minerais e de massas minerais – resíduos de extração, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/21/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Março.

Portaria 145/2017, de 26 de Abril, na sua redação atual, que cria as guias eletrónica de acompanhamento de resíduos (e-GAR), que serão emitidas no SIER e disponibilizadas na plataforma Siliamb.

Portaria n.º 335/97 de 16 de Maio, na sua redação atual, Fixa as regras a que fica sujeito o transporte de resíduos dentro do território nacional

Decreto-Lei n.º 152-D/2017 de 11 de Dezembro, na sua redação atual, Unifica o regime da gestão de fluxos específicos de resíduos sujeitos ao princípio da responsabilidade alargada do produtor, transpondo as Diretivas n.os 2015/720/UE, 2016/774/UE e 2017/2096/UE