

Parte - 3

PLANO AMBIENTAL DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

Índice

8.1 – Objetivos	129
8.2 – Exploração da Pedreira e a Recuperação Paisagística	129
8.3 – Medidas Cautelares	130
8.3.1 – Decapagem e Armazenamento de Terras de Cobertura	131
8.3.2 – Armazenamento de Escombros e Parque de Materiais	131
8.4 – Técnicas de Recuperação e Integração Paisagística	131
8.4.1 – Objetivos	131
8.4.2 – Desmatização e Remoção de Solos de Cobertura	132
8.4.3 – Estabilização de Taludes	132
8.4.4 – Enchimento	132
8.4.5 – Drenagem	135
8.5 – Planos de Sementeira e Plantação	136
8.5.1 – Preparação do Terreno para Vegetação	136
8.5.2 – Técnicas para Sementeiras e Plantação	138
8.5.3 – Espécies Vegetais a Utilizar	138
8.6 – Plano Regional Ordenamento Florestal (PROF)	139
8.6.1 – Enquadramento	139
8.6.2 – Aptidão das espécies florestais	140
8.7 – Caderno de Encargos do PARP	141
8.7.1 – Condições Gerais	141
8.7.2 – Condições Especiais	142
8.7.3 – Natureza, Características e Qualidade dos Materiais	142
8.7.4 – Modo de Execução dos Trabalhos	144
8.7.5 – Preparação do terreno	146
8.7.6 – Plantações e Sementeiras	147
8.7.7 – Cronograma de Execução do PARP	148
8.8 – Estimativa Orçamental do PARP	148
8.9 – Cálculo da Caução	149
9 – Bibliografia	151

Índice de Figuras

Figura 3.1 - Perfil de Enchimento.	133
Figura 3.2 - Visualização do terreno recuperado.....	135
Figura 3.3 - Simulação da escorrência da água após a recuperação do terreno.....	136
Figura 3.4 - Área total recuperada.....	137
Figura 3.5 - Carta do Regime Florestal, Fonte: ICNF, 2016 – PROF Entre Douro e Minho.	139
Figura 3.6 - Carta das funções das SRH, Fonte: ICNF, 2016 – PROF Entre Douro e Minho.	140
Figura 3.7 – Carta de Aptidão das Espécies Florestais, Fonte: ICNF, 2018 – Plano Regional de Ordenamento Florestal Entre Douro e Minho – Documento Estratégico.	141

Índice de Tabelas

Tabela 3.1 - Identificação dos materiais de enchimento.....	133
Tabela 3.2 - Tipos de resíduos inertes provenientes da exploração.	133
Tabela 3.3 - Cronograma de Execução dos Trabalhos.....	148
Tabela 3.4 - Estimativa Orçamental do PARP.	149
Tabela 3.5 – Cálculo da Caução.	150

8.1 – Objetivos

A recuperação paisagística da pedreira é importante e necessária, devido às alterações que a exploração origina na paisagem.

Nesta recuperação de pedreira, é preciso ter em atenção que na maior parte das vezes, a regularização das cotas iniciais e a eliminação das irregularidades, do ponto de vista económico, atinge valores altíssimos.

Assim, este Plano de Recuperação Paisagística tem como objetivo respeitar um conjunto de ações durante e após a exploração, a fim de conseguir uma modelação final do terreno capaz de não descaracterizar a paisagem em seu redor.

8.2 – Exploração da Pedreira e a Recuperação Paisagística

Para que no fim da exploração se atinja um resultado satisfatório, é necessário que se implemente de imediato as medidas do Plano de Recuperação Paisagística que acompanharam os trabalhos desenvolvidos durante a exploração.

Uma vez que a exploração desta pedreira está a ser realizada segundo a inclinação natural do terreno e em profundidade, o impacte visual, em termos de raio de visão do exterior é mínima.

Em termos de reflorestação, esta vai ter em atenção as espécies predominantes na área a fim de se manter um ambiente semelhante, e também porque a mesma será mais rápida.

8.3 – Medidas Cautelares

Vai ter-se em conta o ambiente em que se insere e criar condições para que a exploração se processe em segurança e que o impacte ambiental seja mínimo.

Além disso, também se vai ter em conta o Plano de Lavra desta pedreira principalmente no que diz respeito ao modo de exploração da pedreira, já que esta é feita a céu aberto, e em degraus com cerca de 10 m de altura e 3 m de largura, com inclinações mínimas de segurança.

Os efluentes líquidos do processo extrativo utilizado na pedreira resultam da furação da massa rochosa, que resultando da desagregação do granito não tem características poluentes e por isso é descarregado diretamente no local de exploração. Estas águas misturadas com finos, serão conduzidas por gravidade através de inclinações controladas até uma caixa estanque, sendo depois conduzidos até à bacia de decantação.

As emissões gasosas têm duas origens, os gases de combustão das viaturas equipamentos utilizadas e os gases que resultam da deflagração dos explosivos. Estes últimos são libertados pontualmente e são pouco significativos dado o processo produtivo utilizado nas pedreiras de rocha ornamental. Os gases libertados pelos escapes das viaturas e dos equipamentos têm um carácter mais contínuo, mas não mais significativos, devido ao reduzido número de maquinaria empregue na exploração e à manutenção que estes serão sujeitos.

As furações das massas rochosas implicam a geração de poeiras, sendo que estas são, em grande parte, neutralizadas pelo uso de água nos equipamentos de furação. As máquinas em movimentação podem levantar uma quantidade considerável de poeiras especialmente em dias mais secos, pelo que se procederá à aspersão de água na faixa de rodagem sempre que tal se justifique.

O ruído e as vibrações geradas pelo uso de explosivos serão pontuais visto que os desmontes serão realizados para abertura de frentes quando estas não forem viáveis através do corte a fio diamantado. Quando necessário, as pegas de fogo são também dimensionadas com estes fatores em conta, minimizando o ruído e as vibrações através do limite da quantidade de explosivo em cada furo e assegurando que os mínimos de furos possíveis detonam em simultâneo. A operação de máquinas, especialmente em atividades de perfuração irão gerar algum ruído e vibrações, dentro do normal do equipamento em funcionamento, e que serão atenuados pela distância da exploração à população.

O impacte visual seria algo significativo como em qualquer exploração a céu aberto, mas, por via da região arborizada onde a pedreira será instalada, este será fortemente mitigado.

8.3.1 – Decapagem e Armazenamento de Terras de Cobertura

Será necessário proceder à decapagem das aberturas das novas frentes de trabalho em que o material proveniente desta será armazenado numa parga dentro da exploração, para que possa ser reutilizada aquando da fase de recuperação ambiental.

Para não interferir na atividade biológica natural do solo, o material será acondicionado em rima, com inclinações naturais próprias. As terras vegetais serão armazenadas em local dedicado e identificado, sem qualquer mistura com escombros ou outros resíduos inertes, destinando-se exclusivamente à recuperação final da pedreira.

Para evitar o possível aparecimento de ervas infestantes, vai-se proceder a uma sementeira à base de leguminosas.

8.3.2 – Armazenamento de Escombros e Parque de Materiais

Estes dois espaços de armazenamento são distintos e não coincidem com o espaço destinado ao armazenamento da decapagem, não criando problemas à circulação dos meios de desmonte, carga e transporte da pedreira.

O material que não apresenta qualidade para venda será utilizado no enchimento do vazio de escavação existente, assinalado com o número 6 nos anexos D06 a D09.

O armazenamento dos restantes materiais, os que são comercializáveis, também se encontram em local próprio e adequado, assinalado com o número 7 nos anexos D06 a D09.

8.4 – Técnicas de Recuperação e Integração Paisagística

8.4.1 – Objetivos

As técnicas de Recuperação e Integração Paisagística consistem num conjunto de medidas a adotar para devolver a uma determinada área, a qual sofreu uma grande intervenção, neste caso, o desmonte de maciço rochoso, um aspeto visivelmente agradável e que não modifique de uma forma geral as características naturais daquela zona.

Estas medidas são possíveis através de reflorestações, as quais podem permitir o repovoamento faunístico da região, assim como o aproveitamento das zonas degradadas, com o objetivo de integração e ordenamento urbano, ou seja, nestes casos as intervenções necessárias passam pela regularização das linhas de relevo, resultantes do método de exploração.

Em seguida descrevem-se as técnicas utilizadas para a Recuperação e Integração Paisagística desta pedreira.

8.4.2 – Desmatação e Remoção de Solos de Cobertura

Este ponto, que já foi referenciado anteriormente, é muito importante, porque aquando da remoção das terras de cobertura, o seu depósito em local próprio e nas condições adequadas, já por si só, contribui favoravelmente para a preservação da atividade biológica dos solos, que posteriormente contribuirá para a Recuperação e Integração Paisagística da pedreira.

8.4.3 – Estabilização de Taludes

A estabilização dos taludes resulta de uma boa exploração da pedreira, respeitando o Plano de Lavra, aqui mencionado várias vezes, no que diz respeito à configuração das bancadas.

Na zona de exploração as águas de escorrências correm para dentro da exploração pelo que, caso se verifique necessário será implementada uma vala de drenagem periférica no contorno da zona de exploração.

8.4.4 – Enchimento

O enchimento é necessário à Recuperação e Integração Paisagística das Pedreiras pois as explorações de massas minerais deixam um vazio de escavação, tornando-se fundamental no final aproximar as cotas relevo às cotas naturais do terreno anteriormente existente (regularização topográfica).

No caso presente, estima-se que o preenchimento seja efetuado entre as cotas 379 e 434. Este preenchimento vai possibilitar a recuperação paisagística do terreno, ficando com declives mais suaves e permitindo a drenagem natural das águas via gravidade.

Na Figura 3.1, encontra-se o perfil topográfico de enchimento da zona de exploração. Em zonas pontuais será efetuada a modelação de terreno de forma a dar ao terreno um declive suavizado permitindo a escorrência natural das águas por gravidade.

Na Tabela 3.1 encontram-se os cálculos dos volumes necessários para toda a recuperação paisagística desta exploração. Como se verifica nesta tabela, o volume expectável de escombros gerados pela exploração não será suficiente para a recuperação da exploração, por isso é expectável recorrer a material de empréstimo, cerca de 37 188,37 m³. Este valor baseia-se numa estimativa de aproveitamento da rocha. Caso esse aproveitamento seja superior, poderá ser necessário recorrer a mais material de empréstimo, no final da exploração, do que o expectável, para concluir a recuperação da pedreira.

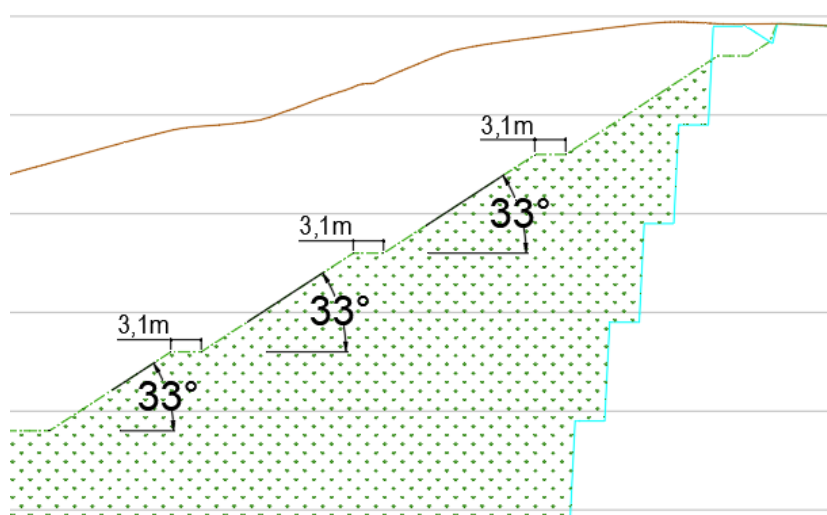


Figura 3.1 - Perfil de Enchimento.

Tabela 3.1 - Identificação dos materiais de enchimento.

<i>Material de enchimento</i>	<i>Volume (m³)</i>
<i>Material Estéril</i>	113002,32
<i>Escombros</i>	305106,26
<i>Outros resíduos de Inertes</i>	50851,04
<i>Material proveniente da modelação do Terreno</i>	1200,00
<i>Volume total de escombros gerados</i>	470159,63
<i>Volume total necessário para a recuperação</i>	507348,00
<i>Material de empréstimo</i>	37188,37

O enchimento do vazio de escavação passará essencialmente por material endógeno. Caso seja necessário recorrer a material de empréstimo, este será composto essencialmente por solos e rochas não abrangidos em 17 05 03 (código LER 17 05 04), não contendo substâncias perigosas, provenientes de atividades de construção e demolição e não passíveis de reutilização na respetiva obra de origem, de acordo com o disposto no artigo 87.º-A (Enchimento de vazios de escavação) do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, na sua redação atual conferida pelo Decreto-Lei n.º 24/2024.

Todos os materiais de enchimento a serem utilizados na recuperação da pedreira e provenientes da exploração designados como resíduos inertes, encontram-se caracterizados no capítulo “6.4.1.1 – Caracterização dos resíduos” do Plano de Lavra.

Tabela 3.2 - Tipos de resíduos inertes provenientes da exploração.

<i>Tipo de Resíduo</i>	<i>Código LER</i>	<i>Destino</i>
<i>Resíduos de extração de minérios não metálicos</i>	01 01 02	Recuperação Paisagística
<i>Gravilhas e fragmentos de rocha</i>	01 04 08	
<i>Areias e argilas</i>	01 04 09	
<i>Poeiras e pós</i>	01 04 10	
<i>Resíduos de corte e serragem de pedra não abrangidos em 01 04 07</i>	01 04 13	

Está assim, nos termos da legislação aplicável, no ponto 3 do Artigo 41º do Decreto-Lei nº 340/2007 de 12 de outubro, o explorador dispensado de licenciamento específico para a deposição destes materiais.

Decorrendo da aprovação do Anexo I - Regime Geral da gestão de resíduos e do Anexo II - regime jurídico da deposição de resíduos em aterro através do Decreto-Lei nº 102-D/ 2020, de 10 de dezembro, nos artigos 2º e 3º, respetivamente, a utilização dos materiais identificados para enchimento estão excluídos do âmbito de aplicação:

Anexo I - Regime Geral da gestão de resíduos

Artigo 2º - Âmbito de aplicação:

3 - São ainda excluídos do âmbito de aplicação do presente regime, nos termos da demais legislação:

b): “Os resíduos resultantes da prospeção, extração, tratamento e armazenagem de recursos minerais, bem como da exploração de massas minerais, à exceção dos resíduos gerados em unidades de transformação, não definidas como anexos de exploração nos termos do disposto na alínea d) do artigo 2.º da Lei n.º 54/2015, de 22 de junho;”

Anexo II - Regime jurídico da deposição de resíduos em aterro

Artigo 2º- Âmbito de aplicação:

2 - Estão excluídas do âmbito de aplicação do presente regime as seguintes operações:

b) Utilização de resíduos inertes e que se prestem para o efeito em obras de reconstrução ou restauro e enchimento, ou para fins de construção, nos aterros;

3- Está também excluída do âmbito de aplicação do presente regime, sempre que abrangida por outros atos legislativos, a gestão de resíduos de indústrias extrativas em terra, ou seja, dos resíduos resultantes da prospeção e exploração de recursos minerais, da extração, incluindo a fase de desenvolvimento pré -produção, do tratamento e da armazenagem de recursos minerais, dos resíduos gerados em unidades de transformação definidas como anexos de exploração nos termos do disposto na alínea d) do artigo 2.º da Lei n.º 54/2015, de 22 de junho, bem como da exploração de pedreiras.”

Os materiais de escombros devidamente armazenados e estabilizados em escombreira, podem ser reaproveitados e valorizados em agregados, enrocamentos, trabalhos rústicos, etc. Esta situação encontra-se prevista na alínea b) do artigo 10º do Decreto-Lei nº 10/2010 de 4 de fevereiro, “Promover a valorização dos resíduos de extração através da reciclagem, reutilização ou recuperação dos mesmos, com respeito pelo ambiente”.

Está previsto que cerca de 470 159 m³ de material seja aproveitado e valorizado ao longo da vida útil da exploração, promovendo assim a economia circular e reduzindo a quantidade de material não aproveitado produzida, logo minimizando o impacto ambiental causado.

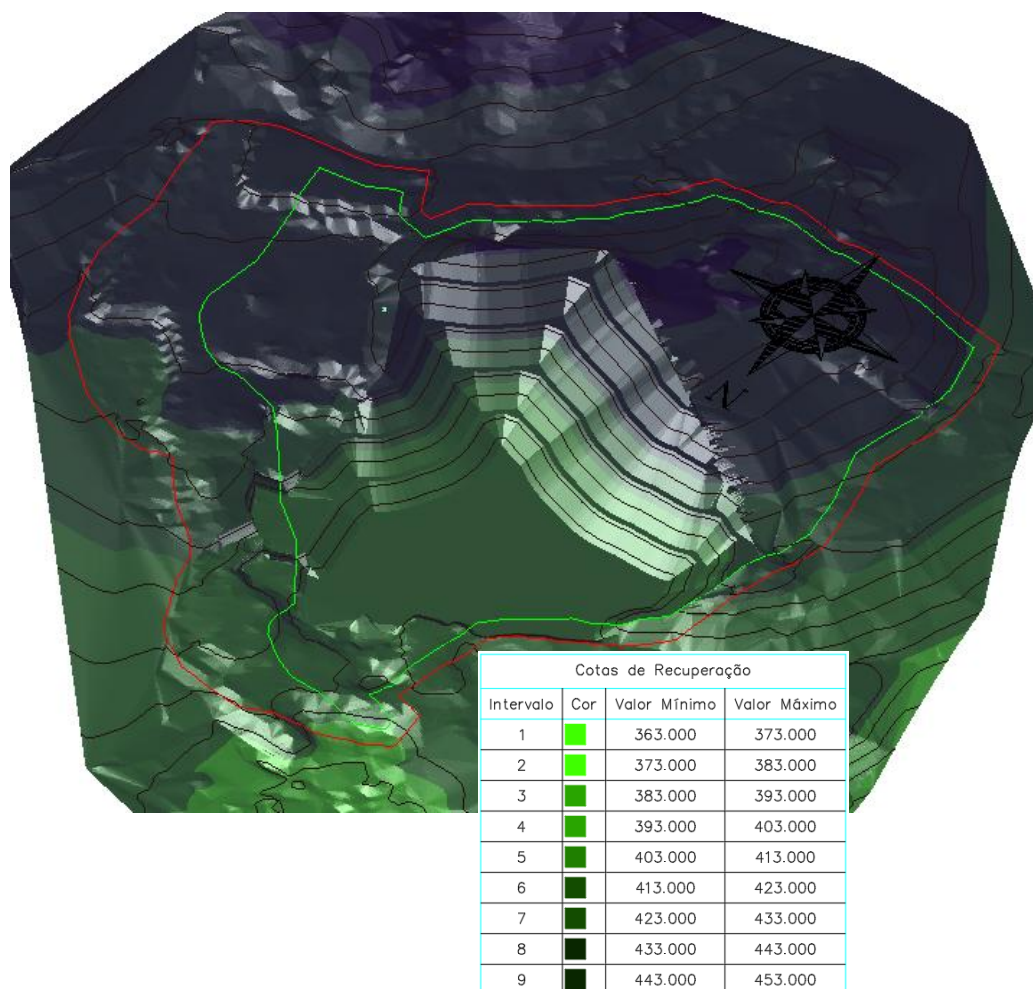


Figura 3.2 - Visualização do terreno recuperado.

8.4.5 – Drenagem

A drenagem das águas superficiais é um dos aspetos mais importantes de uma exploração a céu aberto. A falta de eficiência pode comprometer a exploração e a segurança da pedreira.

A presença de água no interior da exploração pode dificultar diversas operações, como por exemplo a carga e transporte do material desmontado. Além disso, a afluência de água às zonas de exploração e a presença de água nas formações existentes pode induzir instabilidade ao maciço. As águas devem sempre que possível correr dispersas no terreno da exploração, para que não se criem enxurradas.

Por forma a analisar-se o comportamento da água procedeu-se a um estudo sobre o encaminhamento da mesma em todos os terrenos, desde a exploração até aos confinantes.

O estudo da escorrência das águas da chuva é feito através de uma ferramenta do QGIS, designada “Stream Network - ArcGeek Calculator”. Esta ferramenta simula a escorrência superficial principal com base num modelo digital de terreno da superfície recuperada, permitindo determinar a trajetória das águas. Desta forma, é possível identificar as zonas de acumulação, bem como a direção natural do escoamento.

Após a recuperação do terreno, verifica-se nos perfis em anexo, que este ficará como um talude em que as águas de superfície e pluviais são encaminhadas naturalmente e por gravidade, para a zona Norte da pedreira em direção às linhas de água cartografadas.

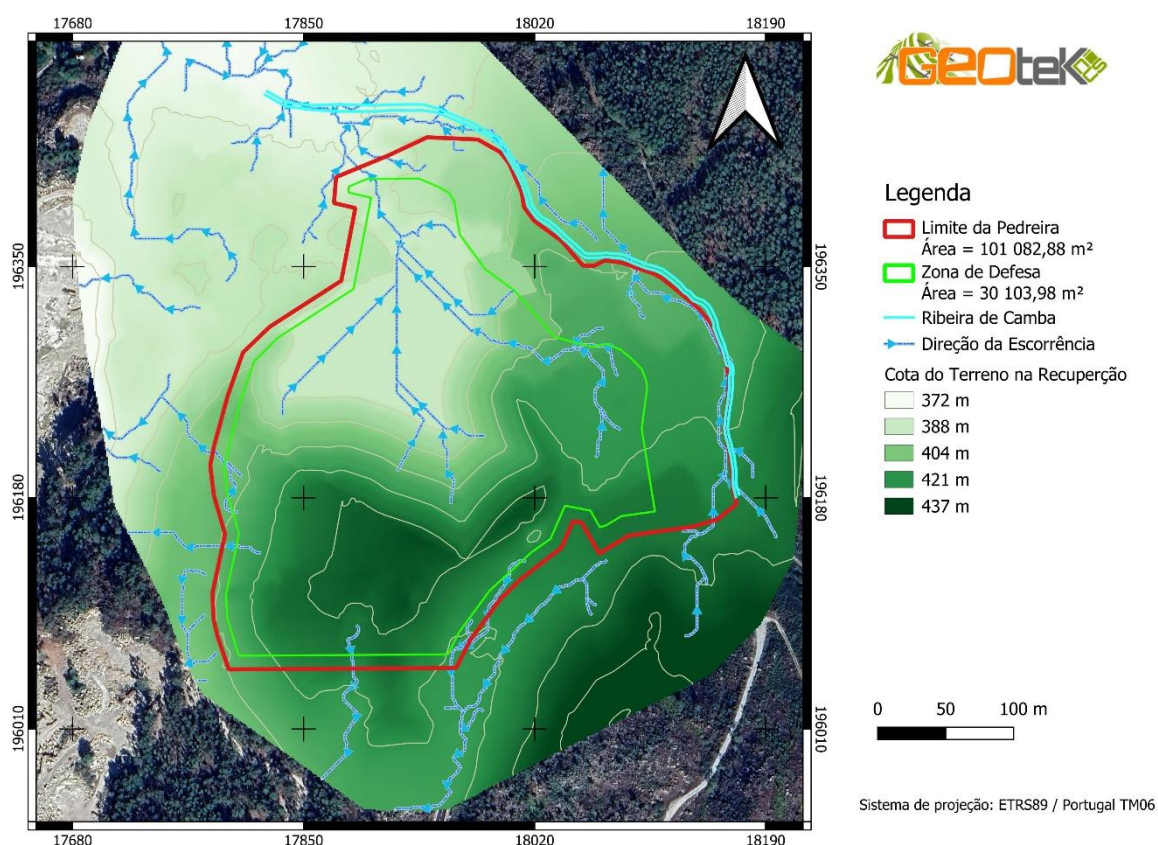


Figura 3.3 - Simulação da escorrência da água após a recuperação do terreno.

8.5 – Planos de Sementeira e Plantação

8.5.1 – Preparação do Terreno para Vegetação

Após os processos de preenchimento e regularização procede-se ao espalhamento dos solos provenientes das decapagens, previamente armazenados, em que se manteve as atividades biológicas, as quais vão permitir uma rápida adaptação e desenvolvimento das espécies a implantar.

É aconselhável também a prévia fertilização dos terrenos, a qual deverá ser manual ou recorrendo a meios mecânicos.

A área a cobrir pela terra vegetal será de 39 513, 79 m² correspondentes as áreas mexidas. Será colocada uma camada com 0,50m de altura de terra vegetal, que se considera necessário para o bom desenvolvimento da sementeira.

O volume da terra vegetal é de 39 513, 79 m² x 0,50 m = 19 756,90 m³

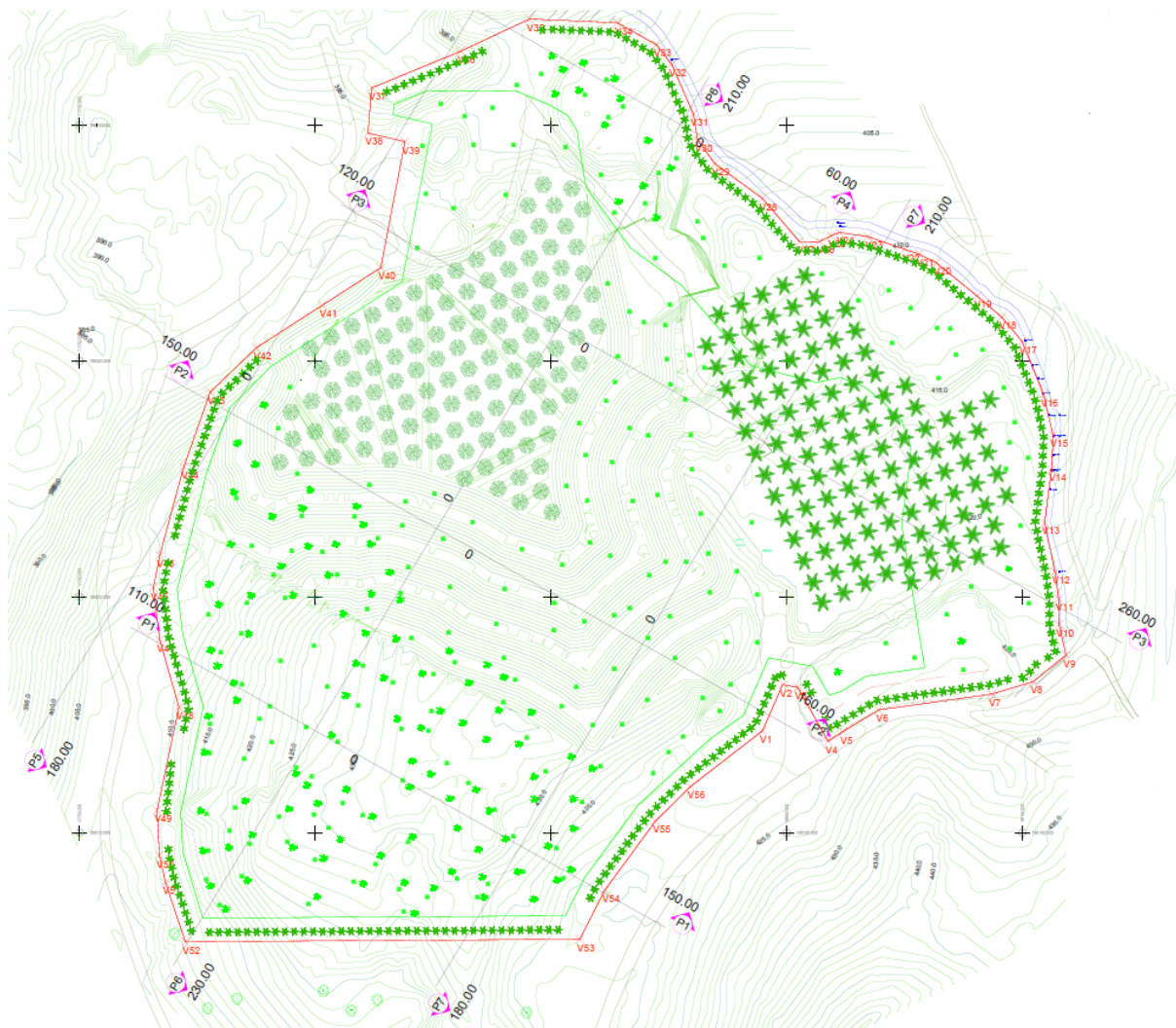


Figura 3.4 - Área total recuperada

Conforme apresentado no Plano de Lavra, estima-se que, no final da exploração, do volume total de reservas disponíveis, correspondente a 941 686 m³, cerca de 10 % corresponda a material estéril, perfazendo um volume aproximado de 94 168,60 m³, que, após aplicação do fator de empolamento, ascenderá a cerca de 113 002,32 m³.

Deste volume, e considerando uma espessura média de 0,50 m para a camada de terra vegetal na área mexida total sujeita a decapagem, estima-se a obtenção de cerca de 19 756,90 m³ de terra vegetal. Os restantes 93 245,42 m³ correspondem ao material estéril resultante da abertura de novas frentes de exploração, excluindo a terra vegetal. Os volumes apresentados para estes materiais foram contabilizados conjuntamente, e definidos como “estéril”, por decorrerem de operações similares e intrinsecamente relacionadas, realizadas nas fases iniciais da exploração de cada área.

Assim, conforme descrito no presente tópico, a totalidade da terra vegetal será posteriormente aplicada no recobrimento das áreas intervencionadas, assegurando a reposição de uma camada homogénea de solo vegetal, favorável ao desenvolvimento da vegetação e à recuperação das funções ecológicas do solo.

Por sua vez, os restantes materiais estéreis, resultantes da abertura de novas frentes de exploração, serão armazenados separadamente em pargas localizadas nas áreas identificadas com o n.º 5 das plantas em anexo, por constituírem materiais naturais sem qualquer tipo de transformação. Estes materiais serão posteriormente utilizados na fase final do enchimento do vazio de escavação, contribuindo para a modelação do terreno e para a reconstituição, tanto quanto possível, da composição e das características físicas do terreno anterior à exploração.

8.5.2 – Técnicas para Sementeiras e Plantação

O processo de repovoamento vegetal vai ser efetuado através plantação e/ ou sementeira manual, e também por hidrossementeira.

A hidrossementeira consiste na projeção de uma mistura previamente feita num reservatório com sistema de bombagem e circulação de água, de sementes e adubo, este tipo de sementeira é utilizado principalmente nos locais de difícil acesso.

A sementeira será feita manualmente e consiste em misturar duas ou três sementes de arbusto de pequenas dimensões e colocá-las num nicho, as de maiores dimensões serão semeadas separadamente.

8.5.3 – Espécies Vegetais a Utilizar

As espécies a utilizar nas sementeiras e hidrossementeiras serão as já existentes no terreno e outras a privilegiar da sub-região homogénea do Tâmega, na qual a exploração se encontra, como definido no PROF EDM, de forma que rapidamente se crie um ambiente semelhante ao existente anteriormente.

A seguir estão apresentadas as espécies a utilizar:

→ ÁRVORES

Pinheiro-Bravo (*Pinus pinaster*)

Carvalho-Alvarinho (*Quercus robur*)

→ ARBUSTOS

Giesta (*Cytisus striatuse e Cytisus multiflorus*)

Tojo (*Ulex europaeus*)

Urze molar (*Erica arbórea*)

Urze roxa (*Erica cinérea* L.)

→ HERBÁCEAS de REVESTIMENTO

Hipericão (*Hipericum calycimum*)

Merugem (*Stellaria media*)

Convém referir que nas zonas já com vegetação será necessária uma manutenção, para que estas novas plantas se adaptem rapidamente. A sementeira será realizada nos locais identificados na planta de recuperação paisagística em anexo.

8.6 – Plano Regional Ordenamento Florestal (PROF)

A pedreira insere-se no Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF EDM), aprovado pela Portaria n.º 58/2019, de 11 de fevereiro.

8.6.1 – Enquadramento

O local em estudo encontra-se geograficamente localizado na freguesia de Atei, 1 300 m a Norte de Vilar de Ferreiros, pelo que se enquadra no regime florestal de Mondim de Basto, em regime parcial (Figura 3.5).

As espécies arbóreas a utilizar serão as previstas e de acordo com o PROF da região, o PROF de Entre Douro e Minho. A adequação ao PROF será sobretudo expressa pelo enquadramento nas funções definidas para as sub-regiões homogêneas (SRH), do Tâmega no caso, e aptidões para os tipos de ocupação dos espaços florestais.

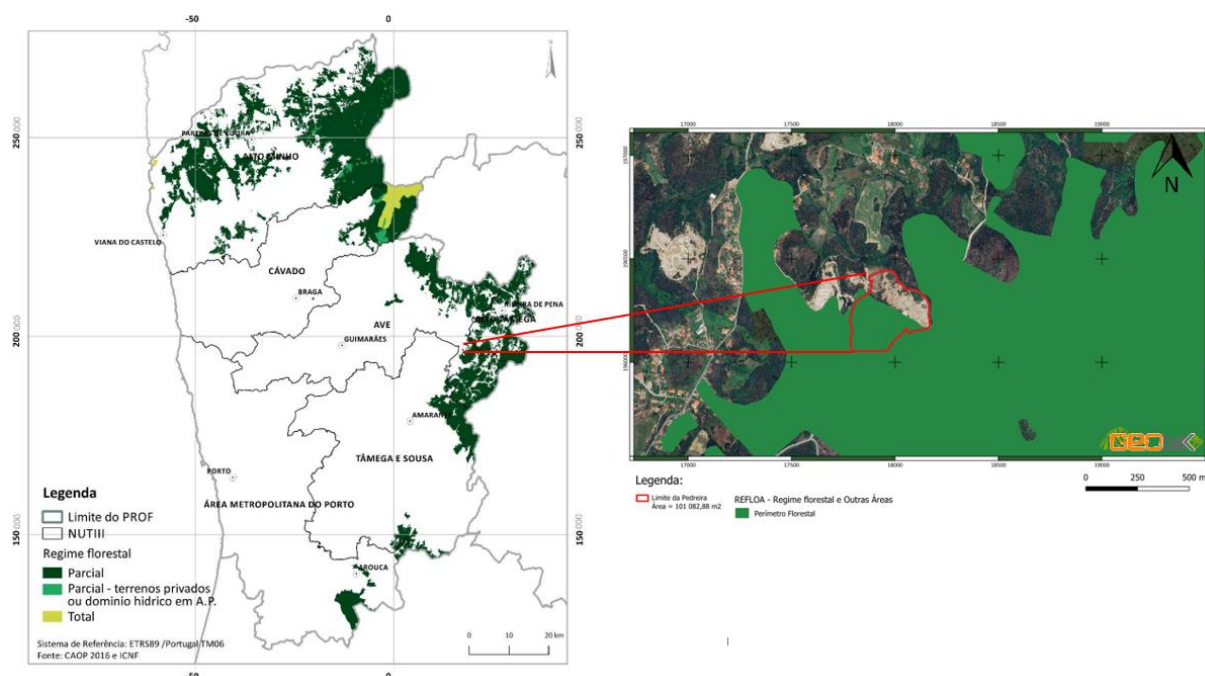


Figura 3.5 - Carta do Regime Florestal, Fonte: ICNF, 2018 – PROF Entre Douro e Minho.

As espécies arbóreas autóctones a utilizar serão o Pinheiro-Bravo (*Pinus pinaster*) e o Carvalho-Alvarinho (*Quercus robur*). A sub-região homogênea (SRH) onde se insere a pedreira é do Tâmega e

esta tem como funções Produção, Recreio e Valorização de Paisagem, Silvopastorícia, Caça e Pesca (Figura 3.6).

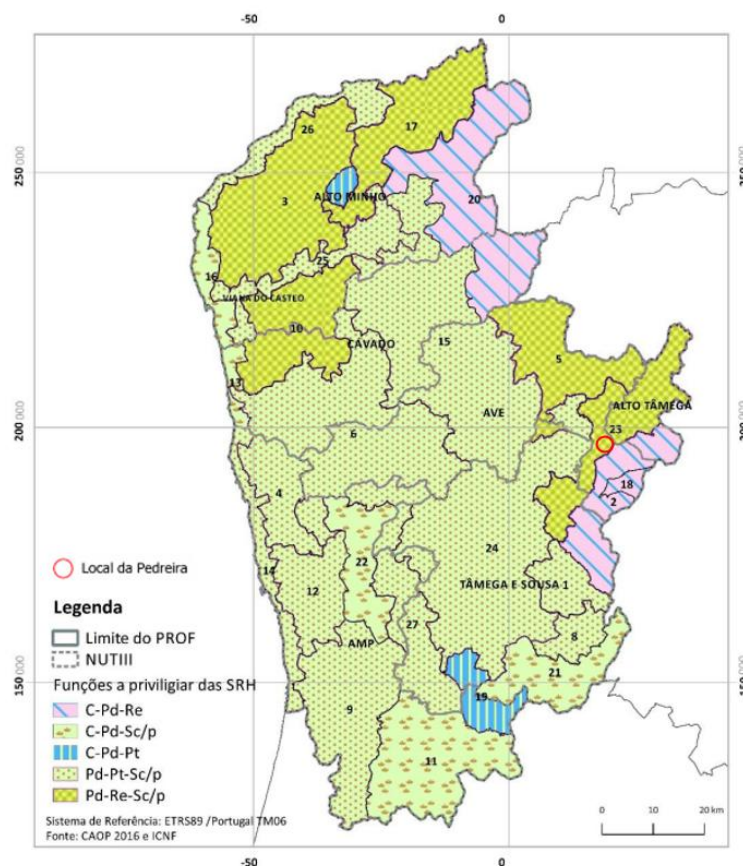


Figura 3.6 - Carta das funções das SRH, Fonte: ICNF, 2018 – PROF Entre Douro e Minho.

8.6.2 – Aptidão das espécies florestais

De acordo com o PROF de Entre Douro e Minho o Pinheiro-Bravo (*Pinus pinaster*) e o Carvalho-Alvarinho (*Quercus robur*) são das espécies arbóreas a privilegiar (Grupo I) de acordo com a alínea a) do número 3 do artigo 40º da Portaria nº 58/2019, na sub-região homogénea do Tâmega, e são também das espécies que melhor aptidão possuem na localização da pedreira, sendo por isso as elegidas para a recuperação ambiental.

Pinheiro-Bravo

Carvalho-Alvarinho

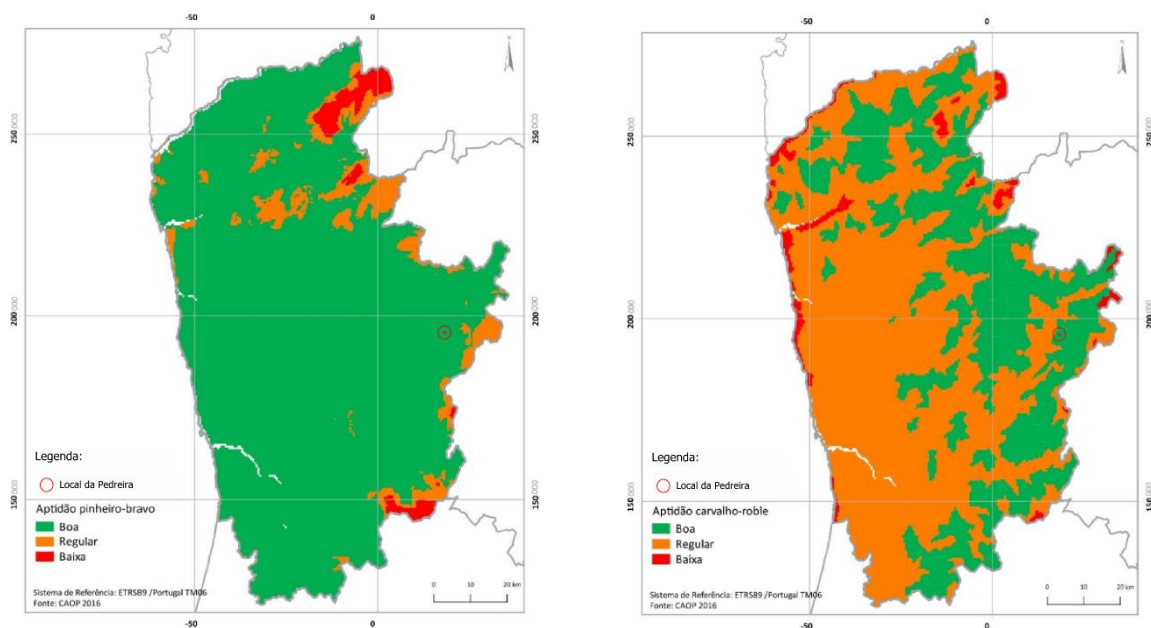


Figura 3.7 – Carta de Aptidão das Espécies Florestais, Fonte: ICNF, 2018 – Plano Regional de Ordenamento Florestal Entre Douro e Minho – Documento Estratégico.

8.7 – Caderno de Encargos do PARP

8.7.1 – Condições Gerais

- Art.º 1º - O Explorador obriga-se a executar todos os fornecimentos, construções e plantações que constituem a empreitada descrita no projeto, empregando plantas de melhor qualidade, e executando todos os trabalhos dentro das boas normas das técnicas de construção de jardinagem.
- Art.º 2º - A fiscalização reserva-se o direito de, durante a execução dos trabalhos, verificar se os materiais e plantas satisfazem as condições estabelecidas neste caderno de encargos, e rejeitar todos aqueles que não satisfaçam aquelas condições sendo considerados como não fornecidos mesmo que já tenham sido aplicados.
- Art.º 3º - O Explorador obriga-se a remover todos os entulhos, lixos e materiais rejeitados provenientes dos trabalhos da empreitada.
- Art.º 4º - Ao Explorador compete o fornecimento de todas as máquinas, ferramentas e utensílios necessários para a boa execução dos trabalhos da empreitada.
- Art.º 5º - São da conta do Explorador todos os prejuízos que por qualquer motivo acarrete por si ou por seu pessoal e terceiros.
- Art.º 6º - O facto de o contraente permitir o emprego de qualquer material, planta ou semente, não isenta o Explorador da responsabilidade sobre o comportamento do mesmo.

8.7.2 – Condições Especiais

- Art.º 7º - A empreitada consta da realização de trabalhos de construção civil, execução de infraestruturas e implantação de zonas verdes e renaturalização de espaços de acordo com as peças desenhadas no projeto.

7.1 - Implantação topográfico e piquetagem do terreno;

7.2 - Modelação geral do terreno;

7.3 - Manutenção e adaptação da rede de drenagem superficial, sempre que necessário;

7.4 - Construção de pavimento em saibro;

7.5 - Plantações:

Colocação de terra vegetal;

Preparação do terreno;

Abertura de covas para árvores e covachos para arbustos;

Fertilização geral do terreno;

Fornecimento e colocação de árvores e arbustos;

Sementeiras.

- Art.º 8º - O Explorador executará os trabalhos conforme os desenhos do projeto e as indicações de fiscalização. Qualquer omissão possível será de imediato comunicada ao projetista afim deste ser informado.

8.7.3 – Natureza, Características e Qualidade dos Materiais

- Art.º 9º - TERRA ARÁVEL: camada superficial do solo (proveniente da decapagem efetuada ou de outra origem, e aprovada pela fiscalização), que proporcione condições satisfatórias de vida às plantas e que apresente composição física próxima da terra franca. Deve ser isenta de pedra grossa (com diâmetro superior a 5cm), assim como de detritos prejudiciais. A quantidade admissível de pedra miúda (com diâmetro até 5cm), não deverá exceder por unidade, 10% do volume da terra.

- Art.º 10º - ÁGUA de REGA: Com origem nas bacias existentes, limpa, arejada e isenta de produtos tóxicos ou cáusticos.

- Art.º 11º - ATILHOS: são de ráfia, cordel de sisal ou outros materiais, designadamente de material plástico, devendo possuir resistência e elasticidade suficiente para a função pretendida, sem prejudicar as plantas.

- Art.º 12º - FERTILIZANTES e CORRECTIVOS:

Adubo Químico – adubo composto N.P.K. – 10.10.10;

Corretivo Orgânico – Ferthumus ou equivalente;

Condicionador de Solo – deverá ser essencialmente de origem vegetal, não tóxico e contendo micro-aditivos inoculadores do solo. É obrigatória a apresentação de amostras (com indicação da sua composição), à Fiscalização;

Complexo húmido – deverá ser de origem vegetal, rico em azoto e em húmus (turfa, celulose, etc.). É obrigatória a apresentação da amostra do material, à Fiscalização.

- Art.º 13º - PALHA: a palha a utilizar no empalhamento dos taludes, para a proteção destes e cobertura das sementes, pode, no entanto, ser substituída por qualquer outro material que exerça funções idênticas e seja aceite pela Fiscalização.

- Art.º 14º - FIXADOR: poderá ser à base de vários produtos, desde que apresentados e aceites pela equipa de projeto e Fiscalização.

- Art.º 15º - SEMENTES: as sementes pertencerão às espécies indicadas e terão obrigatoriamente o grau de pureza e o poder germinativo exigido por lei.

- Art.º 16º – PLANTAS: as árvores e arbustos a plantar deverão ser plantadas novas, com pelo menos uma transplantação em viveiro, não excedendo a altura de 0,30m nos arbustos e 1,20m nas árvores com a copa e o sistema radicular bem conformados. As plantas serão plantadas de raiz nua, podendo, no entanto, admitir-se para as de folha persistente que tenham sido cultivadas em vaso desde que obedeçam às características antes mencionadas.

- Art.º 17º - TUTORES: varas de pinho ou de eucalipto tratados por imersão em solução de sulfato de cobre a 5% durante pelo menos duas horas. Para os arbustos poderão ser utilizadas canas.

- Art.º 18º - SAIBRO: deverão ser adquiridos de natureza granítica, isentos de terras e matéria orgânica.

- Art.º 19º - TUBAGEM: a tubagem a utilizar na rede de drenagem poderá ser em fibrocimento ou PVC.

- Art.º 20º - AREIA: a areia a empregar na cama das tubagens e na confeção das argamassas deverá satisfazer as seguintes condições:

Ser limpa e isenta de terras, substâncias orgânicas ou outras quaisquer impurezas, devendo ser crivada quando necessária;

Ter grão anguloso, áspero ao tato;

Ser rija, de preferência siliciosa ou quartzosa.

- Art.º 21º - BRITAS: deverão ser adquiridas britas de granito isentas de terra, matéria orgânica ou quaisquer substâncias que possam provocar a decomposição do cimento.

- Art.º 22º - CIMENTO: será utilizado cimento tipo “Portland “normal, o qual deverá ser armazenado em local seco.

- Art.º 23º - MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS: todos os materiais não especificados e que tenham emprego na obra, deverão satisfazer as condições técnicas de resistência e segurança imposta pelos regulamentos que lhe dizem respeito, ou terem características que satisfaçam as boas normas de construção. Poderão ser submetidos a ensaios especiais para a sua verificação, tendo em atenção o local de emprego, o fim a que se destinam e a natureza do trabalho que se lhes vai exigir, reservando-se à fiscalização o direito de indicar para cada caso as condições que devem satisfazer.

8.7.4 – Modo de Execução dos Trabalhos

- Art.º 24º - MEDIDAS CAUTELARES:
 - (i) – No início da obra e antes de quaisquer outros trabalhos será instalada uma vedação provisória de delimitação nas zonas previstas para depósito de terras vivas e de composto.
 - (ii) – Todas as árvores com DAP 15cm, serão abatidas, cortadas, desamarradas e limpas de modo a serem cabalmente aproveitados todos os materiais para formação de “composto”, por escassilhamento, com a exceção dos toros destinados a venda de madeira.
 - (iii) – Todos os materiais vegetais provenientes da desmatação e desenraizamento a executar em seguida, serão obrigatoriamente escassilhados.
 - (iv) – Todo o material proveniente das operações de escassilhamento será conduzido a zonas de depósito, onde será colocado em pargas.
 - (v) – As terras vivas provenientes da decapagem, serão removidas para depósitos especiais, arrumadas sempre em pargas (com recobrimento herbáceo através da sementeira) e resguardadas do arrastamento das águas superficiais.
 - (vi) – Preservação da vegetação existente: toda a vegetação arbórea e arbustiva existente nas áreas não atingidas por movimentos de terra será protegida, de modo a não ser afetada com a localização de estaleiros, depósitos de material, instalações de pessoal e outras ou com o movimento das máquinas e viaturas.
 - (vii) – Compete ao Explorador tomar as disposições adequadas para o efeito designadamente instalando vedações e resguardos onde for conveniente e necessário.
- Art.º 25º - IMPLANTAÇÃO: antes de se iniciarem os trabalhos o Explorador procederá, por sua conta, à implantação das obras a executar, a qual será mantida até final, por meio de estacas. A fiscalização da obra deverá verificar a implantação, que aprovará no caso da mesma estar conforme o projeto.
- Art.º 26º - MÉTODO DE TRABALHO: os métodos e instrumentos de trabalho deverão ser previamente aprovados antes da realização de qualquer trabalho.

- Art.º 27º - MOVIMENTO DE TERRAS: os trabalhos de movimento de terras para a colocação do terreno nas cotas do projeto poderão ser feitos por processos manuais ou mecânicos, tendo em atenção a correta execução dos mesmos, de acordo com as cotas definidas no projeto.

- (i) – Escavação – os produtos resultantes da escavação para colocar o terreno nas cotas desejadas, poderão ser utilizados nas zonas de aterro, salvo se tratar de argilas impermeáveis. Os materiais que possam ser incorporados nos aterros serão transportados para vazadouro por conta do Explorador. As zonas de escavação serão necessariamente escarificadas ou mobilizadas até 0,20m de profundidade antes de se proceder ao espalhamento de terra vegetal.

- (ii) – Aterro – as áreas sujeitas a aterro serão limpas de entulhos e outros materiais impróprios, bem como de toda a vegetação existente. Os materiais de constituem os aterros deverão ser isentos de vegetação e outros materiais impróprios. As terras, pedras ou outros materiais cujo emprego seja permitido nos aterros, deverão ser espalhados em camadas sucessivas, segundo as indicações da fiscalização, não devendo, porém, a altura da camada a compactar, exceder, em termos gerais, 0,20m.

- Art.º 28º - IMPLANTAÇÃO e PIQUETAGEM: antes do início do respetivo trabalho, o Explorador procederá à sua implantação por meio de mestras de alvenaria ou estacas, devidamente cotadas, devendo participar à fiscalização qualquer anomalia ou erro de dimensionamento que se verifique no projeto, cabendo-lhe toda a responsabilidade pelas correções e diferenças que posteriormente se venham a verificar, mesmo que isso implique a demolição do trabalho já executado.

- Art.º 29º - CONSTRUÇÃO de CAMINHOS: os caminhos propostos terão um perfil de 2,0m, e serão pavimentados em saibro, com 0,50m de espessura, assente sobre gravilha e brita, após compactação e regularização.

- Art.º 30º - REDE de DRENAGEM: a rede de drenagem, estabelecida com base no Plano de Lavra, será instalada segundo o projeto, embora sujeita às correções necessárias durante o desenvolvimento dos trabalhos, para uma melhor adaptação ao terreno.

- (i) – Bacia de Retenção – a bacia de retenção, que será implantada na plataforma de cota mais baixa, poderá ser escavada, normalmente mecanicamente, e terá uma profundidade máxima conforme definido no projeto, tendo o fundo uma inclinação de 20% no sentido do escoamento.

- (ii) – Valas – as valas, que podem ser abertas, manual ou mecanicamente, terão uma largura de 0,60m a 0,60m. A terra das valas deve ser isenta de pedras, recorrendo-se à sua crivagem sempre que isso seja determinado pela fiscalização.

(iii) – Tubagem – a tubagem e respetivos acessórios, obedecerão ao projeto correspondente, no que respeita aos diâmetros, à localização, e às condições de natureza e qualidade dos materiais.

(iv) – Ligação à linha de água – a ligação à linha de água será feita por conta do Explorador.

(v) – Após conclusão dos trabalhos prevê-se o desmantelamento de todas as estruturas, e recuperação das referidas áreas.

8.7.5 – Preparação do terreno

- Artº. 31º - MODELAÇÃO: antes de se iniciarem os trabalhos de preparação propriamente ditos do terreno, deverá este ser colocado às cotas definitivas do projeto. Todas as superfícies planas deverão ser modeladas de modo a ficarem com uma inclinação mínima de 1,5% para permitir a escorrência superficial das águas pluviais. O acabamento da modelação dos taludes em tosco, deverá ser realizada de modo a garantir alguma rugosidade, ficando este limpo de raízes e de troncos de árvores. Terminadas as operações de acabamento dos toscos, e aprovados pela fiscalização, iniciar-se-ão os trabalhos de preparação dos taludes para recebimento de terras vivas, que constarão de uma mobilização superficial de modo a garantir:

O não escorregamento da terra vegetal;

O estabelecimento de uma continuidade entre o solo do talude e a terra vegetal de recobrimento.

- Artº 32º - COLOCAÇÃO DE “TERRA VEGETAL “: terminados os trabalhos anteriores e aprovados pela fiscalização, poderá iniciar-se o espalhamento da “Terra Vegetal “, que será feito com a espessura mínima de 0,20m, e a seguir regularizada e ligeiramente compactada, quando necessário. A técnica de compactação deverá ser proposta pelo Explorador e aprovada pela fiscalização.

- Artº. 33º - FERTILIZAÇÃO MINERAL: toda a superfície a plantar e a semear deverá ser adubada com 100gr/ m2 de um adubo completo granulado, de fórmula 10.10.10 ou equivalente, de preferência com equivalentes mínimos.

- Artº. 34º - REGULARIZAÇÃO PRÉVIA: esta operação consiste na regularização do terreno às cotas definitivas antes do espalhamento de fertilizantes e corretivos, para evitar grandes deslocamentos de terra depois da aplicação destes. Pode ser feita manual ou mecanicamente, mas sempre com o cuidado necessário para alcançar o objetivo pretendido.

- Artº. 35º - ABERTURA DAS COVAS: a abertura das covas, põe-se apenas para o caso das árvores, visto que as operações de preparação de terreno preconizadas serem suficientes para permitirem um normal desenvolvimento do sistema radicular da maioria dos arbustos. Deste modo, depois da marcação correta dos locais de plantação, proceder-se-á à abertura mecânica ou manual das covas,

que terão 0,80m de profundidade e de 0,80m de diâmetro, ou de lado. O fundo e os lados das covas deverão ser picados até 0,10m, para permitir uma melhor aderência da terra de enchimento.

8.7.6 – Plantações e Sementeiras

- Artº. 36º - Em todas as plantações, o Explorador deverá respeitar escrupulosamente os respetivos planos, não sendo permitidas quaisquer substituições de espécies sem prévia autorização escrita da fiscalização.

- Artº. 37º - PLANTAÇÕES: a plantação será utilizada para árvores e para arbustos (em determinadas situações), devendo ser colocadas baias de proteção nos troncos de todos os exemplares.

A plantação de arbustos será feita ao covacho nas zonas de aterro e em covas de 0,30x0,30x0,30m, cheias com “Terra Vegetal” nas zonas de escavação. Em ambos os casos, deverá ser adicionada à “Terra Vegetal” o composto resultante do escassilhamento.

As plantações de arbustos serão feitas em quadrícula de 1,0x1,0m, distribuindo-se as plantas indicadas para cada grupo.

A plantação de árvores será feita em covas com 0,80x0,80x0,80m, cheias de “Terra Vegetal”, incorporando 5 litros de composto e adubação de 100gr de adubo 10.10.10.

- Art.º 38º - SEMENTEIRAS: utiliza-se para a vegetação herbácea, em geral, e arbustiva em alguns taludes, e para o reconhecimento das pargas de “Terra Vegetal”.

i. – Plantação Corrente – a sementeira destinada a combater a erosão nas superfícies inclinadas, a tempo de nascer e se desenvolver antes do período de chuvas, recorrendo se necessário a regas. A sementeira é feita sobre o terreno devidamente preparado (limpo, regularizado e fertilizado), e de modo a cobrir com regularidade a superfície do terreno. As sementes finas serão distribuídas a laço e enterradas por ancinhagem. As sementes grossas depositam-se em covachos.

ii. – As sementes a aplicar serão as seguintes: Nas pargas de “Terra Vegetal” far-se-á uma sementeira de tremocilha (3 gr/m²) e centeio (5 gr/m²), se a sementeira for executada no Outono, ou de abóbora (0,5 gr/m²), caso seja na Primavera.

iii. – A composição das misturas a utilizar:

➔ Sementeira de herbáceas (mistura 1) 30 gr/m²

Hera (*Hedera hibernica*)

Hiperião (*Hipericum calycimum*)

Merugem (*Stellaria media*)

Fetos (*Pteridium aquilinum*)

- Sementeira de arbustos e herbácea 40 gr/m²
- Mistura 1 30%
- Giesta (*Cytisus striatuse e Cytisus multiflorus*)
- Tojo (*Ulex europaeus*)
- Urze molar (*Erica arbórea*)
- Urze roxa (*Erica cinérea L.*)

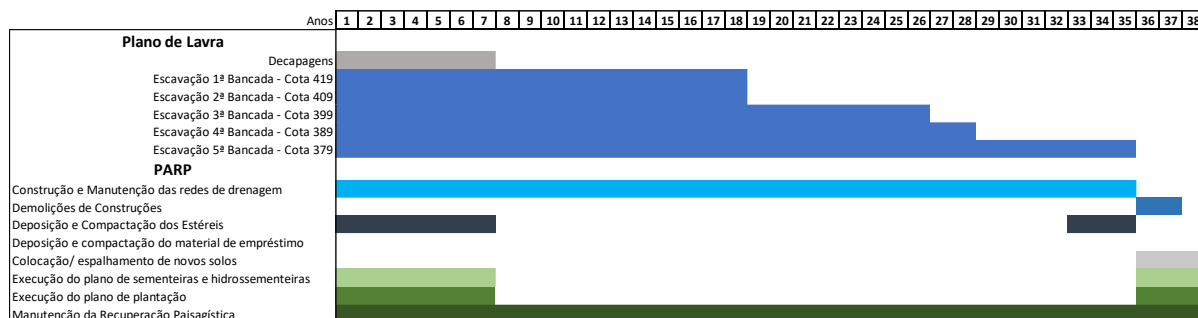
iv. – Sementeira estabilizada: sempre que seja considerado vantajoso ou indispensável, a sementeira corrente será substituída por sementeira estabilizada, utilizando a mesma composição de misturas de sementes e os seguintes materiais.

- Complexo Húmico 30 gr/m²
- Complexo Condicionado do Solo 30 gr/m²
- Adubo Composto N.P.K. 10.10.10 50 gr/m²
- Sementes 20 gr/m²
- Água 125 gr/m²

8.7.7 – Cronograma de Execução do PARP

Em seguida apresenta-se o cronograma previsível para a execução deste PARP, conforme descrição anterior.

Tabela 3.3 - Cronograma de Execução dos Trabalhos



8.8 – Estimativa Orçamental do PARP

Na Tabela 3.4 são apresentados todos os trabalhos necessários para a execução do PARP, assim como todos os custos inerentes a esses trabalhos. Naturalmente, custos estimados com base em custos correntes e sabendo que o explorador possui em parque equipamento pesado de movimentação de terras.

O item 2.2 corresponde a todos os materiais produzidos no decurso dos trabalhos, designadamente escombros e resíduos inertes, que já se encontram depositados na zona de recuperação, excluindo-se o material estéril. O custo associado ao enchimento com este material é inferior, uma vez que o mesmo já se encontra na área a recuperar.

Por sua vez, a terra vegetal, depositado nos locais assinalados com o número 5 nas plantas de Escavação constantes das plantas em anexo D06–D09, será aplicado no recobrimento final do vazio de escavação, assegurando a cobertura vegetal da área intervencionada. O volume total de estéril obtido nos trabalhos de decapagens e aberturas de novas frentes será de 94 168 m³ ao qual aplicando-se um fator de empolamento de 20% origina um volume total de 113 002 m³.

O item 2.3 refere-se ao material de empréstimo. Considerando que o volume total necessário para a recuperação é de 507 348 m³ e que serão aproveitados 470 159,63 m³ provenientes da exploração, será necessário recorrer a 37 188,37 m³ de material de empréstimo. O respetivo volume de 470 159,63 m³ encontra-se distribuídos pelos pontos 2.1, 2.2, 2.4 e 3.1. indicados na Tabela 3.4. A terra vegetal, indicada no tópico 3.1, embora resulte das operações iniciais de decapagem e preparação das áreas de exploração, que também engloba o ponto 2.1, foi apresentado autonomamente no ponto 3.1, atendendo à sua função específica no âmbito da recuperação paisagística.

Salienta-se, ainda, que o volume estimado de 5 000 m³ de material a mobilizar, referido no ponto 2.5, não foi contabilizado no volume de enchimento, uma vez que corresponde exclusivamente à movimentação e regularização de materiais existentes na própria área de afetação (área dos anexos e transformação), na fase final da recuperação da pedreira, com o objetivo de realizar pequenos acertos no terreno. Assim, trata-se de material que será mobilizado e reutilizado localmente, sem ser depositado no vazio de escavação.

Tabela 3.4 - Estimativa Orçamental do PARP.

	DESIGNAÇÃO DOS TRABALHOS	UN.	QUANT.	€/ UN.	€/ TOTAL
1					
1.1	Reforço da cortina arbórea, incluindo todos os trabalhos necessários	un	268,00	3,00 €	804,00 €
1.2	Manutenção e desmantelamento final da rede de drenagem, incluindo Valas e Valetas	Vg	1,00	750,00 €	750,00 €
1.3	Demolições de construções, incluindo remoção e transporte para vazadouro	Vg	1,00	2 500,00 €	2 500,00 €
1.4	Remoção de resíduos existentes no local	Vg	1,00	200,00 €	200,00 €
2	ENCHIMENTO E REGULARIZAÇÃO				
2.1	Enchimento da zona de escavação, incluindo compactação e regularização com material da própria escavação.	m3	93245,43	0,60 €	55 947,26 €
2.2	Enchimento da zona de escavação, incluindo compactação e regularização com escombros da própria escavação, já localizados na zona a modelar.	m3	355957,31	0,40 €	142 382,92 €
2.3	Enchimento da zona de escavação, incluindo compactação e regularização com escombros de empréstimo e outros inertes de escavação, terras e rochas.	m3	37188,37	0,45 €	16 734,77 €
2.4	Modelação de terreno, incluindo regularização e acerto.	m3	1200,00	0,60 €	720,00 €
2.5	Modelação de terreno, incluindo regularização e acerto da área dos anexos e de Transformação	m3	5000,00	0,62 €	3 100,00 €
3	VEGETAÇÃO E ÁRVORES				
3.1	Colocação, Espalhamento e Preparação da Terra Vegetal, com 50 cm de altura	m3	19756,90	0,50 €	9 878,45 €
3.2	Execução do plano de sementeiras e hidrossementeiras, incluindo fertilizantes	m2	34074,08	0,20 €	6 814,82 €
3.3	Plantação de arbustos, incluindo todos os trabalhos necessários	un	300,00	2,00 €	600,00 €
3.5	Plantação de pinheiro bravo, incluindo todos os trabalhos necessários	un	120,00	8,95 €	1 074,00 €
3.6	Plantação de Carvalho-Alvarinho , incluindo todos os trabalhos necessários	un	116,00	12,50 €	1 450,00 €
TOTAL ESTIMADO					242 956,21 €

8.9 – Cálculo da Caução

Para determinar o valor da caução para o período trienal utilizou-se a fórmula 1 referida na alínea a) do nº 5 do artigo 52 do DL 340/2007 de 12 de outubro, obtendo-se o valor de **51 655,61 €**.

Tabela 3.5 – Cálculo da Caução.

Formula 1		
Ctrec	Custo total do projecto para execução do PARP	242 956,21 €
Av g	Área licenciada, em m2, não mexida à data do cumprimento do programa trienal	79591,36
Atl	Área total, em m2, licenciada	101082,88
Arec	Área explorada, em m2, já recuperada	0,00
X=	Valor da caução	51 655,61 €
Formula 2		
Ctrec	Custo total do projecto para execução do PARP	242 956,21 €
Vtex	Volume total previsto no plano de lavra para exploração	941686,00
Vex	Volume já explorado	
X=	Valor da caução	- €
Formula 3		
C	Estimativa do custo unitário actualizado de recuperação de uma unidade de área	2,40 €
Atl	Área total, em m2, licenciada	101082,88
Arec	Área explorada, em m2, já recuperada	0,00
X=	Valor da caução	242 956,21 €

Penafiel, julho de 2026.

Autores:

Jorge Costa

Engenheiro Geotécnico – Registo DGEG Nº 631
Ordem dos Engenheiros - Cédula Profissional Nº 79 543
Técnico de Topografia – ANT Nº 1524

João Batista

Geólogo

Eduardo Silva

Engenheiro Geotécnico – Registo DGEG Nº 817

9 – Bibliografia

- DGEG, Plano de Pedreira
- DGEG, Guião de Pedreiras
- Medeiros, A., Pereira, E., Moreira, A., 1980, Carta Geológica de Portugal – Notícia explicativa da Folha 9-D, Lisboa, DGGM
- I.S.A-ERENE-WAYMOTION-DOISECO, 2018, Programa Regional de Ordenamento Florestal Centro Litoral – Documento Estratégico, Lisboa, ICNF
- Lei nº 102/2009 de 10 de setembro. Diário da República nº 176/2009 – 1ª série. Lisboa, Assembleia da República, na sua presente redação.
- Portaria nº 1456-A/95 de 11 de dezembro. Diário da República nº 284/1995 – 1 série-B. Lisboa, Ministério do Emprego e da Segurança Social, alterado pela Portaria nº 178/2015.
- Portaria nº 988/93 de 6 de outubro. Diário da República nº 234/1993 – 1 série-B. Lisboa, Ministério do Emprego e da Segurança Social, alterado pela Portaria nº 201/2021.
- Portaria nº 101/96 de 3 de abril. Diário da República nº 80/1996 – 1 série-B. Lisboa, Ministérios da Saúde e para a Qualificação e o Emprego
- Portaria nº 197/96 de 4 de junho. Diário da República nº 130/1996 – 1 série-B. Lisboa, Ministérios da Economia e para a Qualificação e o Emprego
- Portaria nº 56/2019 de 11 de fevereiro, alterado por Portaria n.º 18/2022, de 5 de janeiro. Diário da República nº 29/2019 – 1ª série. Lisboa, Ministério do Ambiente e Transição Energética e Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural
- Decreto-Lei nº 162/90 de 22 de maio. Diário da República nº 117/1990 – 1 série. Lisboa, Ministério da Indústria e Energia
- Decreto-Lei nº 348/93 de 1 de outubro, alterado por Lei n.º 113/99, de 3 de agosto. Diário da República nº 231/1993 – 1 série-A. Lisboa, Ministério do Emprego e da Segurança Social.
- Decreto-Lei nº 324/95 de 29 de novembro alterado pela Lei n.º 113/99, de 3 de agosto. Diário da República nº 276/1995 – 1 série-A. Lisboa, Ministério do Emprego e da Segurança Social.
- Decreto-Lei nº 109/2000 de 30 de junho, alterado pela Lei n.º 7/95 de 29 março e pela Lei n.º 118/99 de 11 agosto. Diário da República nº 149/2000 – 1 série-A. Lisboa, Ministério do Trabalho e da Solidariedade.
- Decreto-Lei nº 270/2001 de 6 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 9/2021, de 29 de janeiro. Diário da República nº 232/2001 - 1 série-A. Lisboa, Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território
- Decreto-Lei nº 139/2002 de 17 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 87/2005, de 23 de maio. Diário da República nº 114/2002 - 1 série-A. Lisboa, Ministério da Administração Interna.
- Decreto-Lei nº 273/2003 de 29 de outubro. Diário da República nº 251/2003 - 1 série-A. Lisboa, Ministério da Segurança Social e do Trabalho
- Decreto-Lei nº 340/2007 de 12 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 9/2021, de 29 de janeiro. Diário da República nº 197/2007 - 1ª série. Lisboa, Ministério da Economia e da Inovação.
- Decreto-Lei nº 183/2009 de 10 de agosto. Diário da República nº 153/2009, 1ª série, Lisboa, Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional
- Decreto-Lei nº 10/2010 de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 9/2021, de 29 de janeiro. Diário da República nº 24/2010 - 1ª série. Lisboa, Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território.
- Decreto-Lei n.º 169/2012 de 01 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 9/2021, de 29 de janeiro. Diário da República nº 148/2012 – 1ª série. Lisboa, Ministério da Economia e do Emprego
- Decreto-Lei nº 31/2013 de 22 de fevereiro. Diário da República nº 38/2013 - 1ª série. Lisboa, Ministério do Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território
- Decreto-Lei n.º 73/2015 de 11 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 9/2021, de 29 de janeiro. Diário da República nº 90/2015 – 1ª série. Lisboa, Ministério da Economia.
- Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro. Diário da República n.º 236/2017, 2º Suplemento, Série I de 2017-12-11. Lisboa, Ministério do Ambiente.

- Decreto-Lei nº 102-D/2020, de 10 de dezembro, alterado pelo Decreto-Lei nº 119-A/2021. Diário da República n.º 239/2020, 1º Suplemento, Série I de 2020-12-10.
- Decreto-Lei nº 82/2021, de 13 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei nº 49/2022. Diário da República nº 199/2021, Série I de 2021-10-13.
- ZHU, T.Y. 2012. Some Useful Numbers on the Engineering Properties of materials (Geologic and Otherwise). GEOL 615. Department of Geophysics, Stanford University.

ANEXOS

- ➔ Anexo I – Plano de Gestão de Resíduos
- ➔ Anexo II – Cadernetas Prediais Rústicas
- ➔ Anexo III – Contrato de Arrendamento
- ➔ Anexo IV – Termo de Responsabilidade Técnica
- ➔ Anexo V – Lista de Vértices
- ➔ Anexo VI – Memória Descritiva do Ponto de Rejeição

- ➔ Desenho 01 – Planta de Localização à escala 1.25000
- ➔ Desenho 02 – Planta de Ordenamento
- ➔ Desenho 03 – Planta de Condicionantes
- ➔ Desenho 04 – Carta de Uso e Ocupação de Solo
- ➔ Desenho 05 – Levantamento Topográfico
- ➔ Desenho 05a – Planta do Escritório
- ➔ Desenho 05b – Planta dos Alçados do Escritório
- ➔ Desenho 05c – Planta do Vestiário e Balneário
- ➔ Desenho 05d – Cadastro
- ➔ Desenho 06 – Planta de Escavação – Exploração a 3 Anos
- ➔ Desenho 06a – Perfis de Escavação – Exploração a 3 Anos
- ➔ Desenho 07 – Planta de Escavação – Exploração a 10 Anos
- ➔ Desenho 07a – Perfis de Escavação – Exploração a 10 Anos
- ➔ Desenho 08 – Planta de Escavação – Exploração a 15 Anos
- ➔ Desenho 08a – Perfis de Escavação – Exploração a 15 Anos
- ➔ Desenho 09 – Planta de Escavação Final
- ➔ Desenho 09a – Perfis de Escavação – Planta Final
- ➔ Desenho 10 – Planta de Sinalização-Evacuação
- ➔ Desenho 11 – Planta de Plano Ambiental e Recuperação Paisagística
- ➔ Desenho 11a – Perfis do Plano Ambiental e Recuperação Paisagística