AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL

Ampliação da Pedreira n.º 5063

"Herdade da Bardeira"

Volume V – Plano de Pedreira

Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística

Herdade da Bardeira

Freguesia de Vimieiro, Concelho de Arraiolos

Junho de 2022

PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGISTICA

INDICE

1. INTRODUÇÃO 4
2. ENQUADRAMENTO DA PEDREIRA 5
3. ENQUADRAMENTO DA EXPLORAÇÃO NA PAISAGEM 15
4. PRINCIPAIS OPERAÇÕES A DESENVOLVER NO ÂMBITO DO PARP 19
5. FASEAMENTO DA RECUPERAÇÃO ARTICULADO COM A LAVRA 33
6. PLANOS DE MONITORIZAÇÃO E DESATIVAÇÃO 38
7. CRONOGRAMA DA LAVRA EM ARTICULAÇÃO COM O PARP 42
8. CADERNO DE ENCARGOS 43
9. MEDIÇÕES E ORÇAMENTOS 57
10. CÁLCULO DE CAUÇÃO 58
11. BIBLIOGRAFIA 60

Anexos do Plano de Pedreira

1. Contrato de exploração

Peças Desenhadas do Plano de Pedreira

1. LT - situação atual
2. Plano de Lavra - Planta da Lavra a 3 anos
3. Plano de Lavra - Planta da Lavra na situação final
4. Plano de Lavra - Perfis
5. Plano de Lavra - Sistema de água
6. Plano de Lavra - Sinalização
7. PARP - Planta de recuperação a 3 anos
8. PARP - Plano Geral de Recuperação
9. PARP - Plano de Sementeira
10. PARP - Plano de modelação
11. PARP - Perfis
12. Localização na CM
13. Localização na Foto aérea

1. INTRODUÇÃO

O Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), elaborado de acordo com o Anexo VI do Decreto-Lei nº 270/2001 de 6 de Outubro, republicado com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei nº 340/2007 de 12 de Outubro, de modo a adequar a pedreira de granito ornamental, denominada "Herdade da Bardeira", licenciada com o nº 5063, cujo explorador é a empresa GRANITAL - GRANITOS DE PORTUGAL, S.A.

O presente PARP pretende apresentar um conjunto de medidas ambientais quer de recuperação de acordo com os pressupostos do plano lavra incluído neste processo, em articulação com o desenvolvimento do projeto apresentado no respetivo Plano de Lavra. Assim, ambos os documentos compõem o Plano de Pedreira.

As principais medidas encontram-se descritas neste plano e representadas nas peças desenhadas apresentadas em anexo, de acordo com o Decreto-Lei n.º 340/2007 de 12 de Outubro.

Serão apresentadas medidas ao nível da modelação de terreno, aplicação de material vegetal e drenagem de águas pluviais, de acordo com o legalmente exigido, pretendendo-se que este seja um plano de ações e intenções práticas e economicamente viáveis para a empresa.

É apresentado um capítulo resumido sobre os principais impactes da atividade extrativa e quais as medidas propostas para a sua minimização.

No final deste plano constará o caderno de encargos, com as principais medidas previstas, o respetivo caderno de medições e orçamentos com os custos associados a cada operação durante as diferentes fases do projeto, bem como o cálculo da caução de acordo com a lei vigente.

2. ENQUADRAMENTO DA PEDREIRA

2.1. Localização

A área referente à pedreira "Herdade da Bardeira" localiza-se na freguesia de Vimieiro, do concelho de Arraiolos, concretamente a cerca de 3500 m da povoação de Vimieiro – Figura 5.1.1.

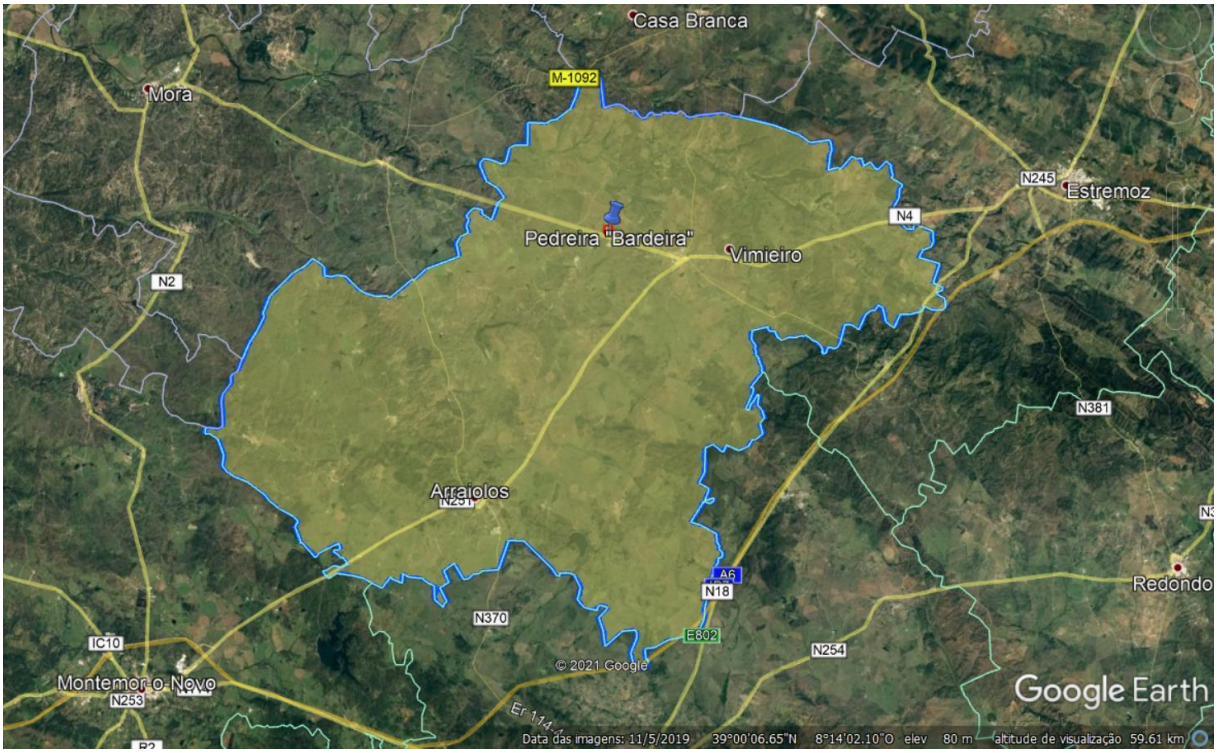

Figura 2.1 – Enquadramento geográfico da área de estudo no concelho de Arraiolos, e respetivas freguesias (Fonte: Google Earth e CAOP 2018).

A localização, acessos e vias de comunicação podem ser observados na carta militar n.º 424 à escala 1:25000 dos Serviços Cartográficos do Exército (figura 2.2) e está referenciada na folha n.º 36-A Pavia da carta Corográfica de Portugal à escala 1:50 000.

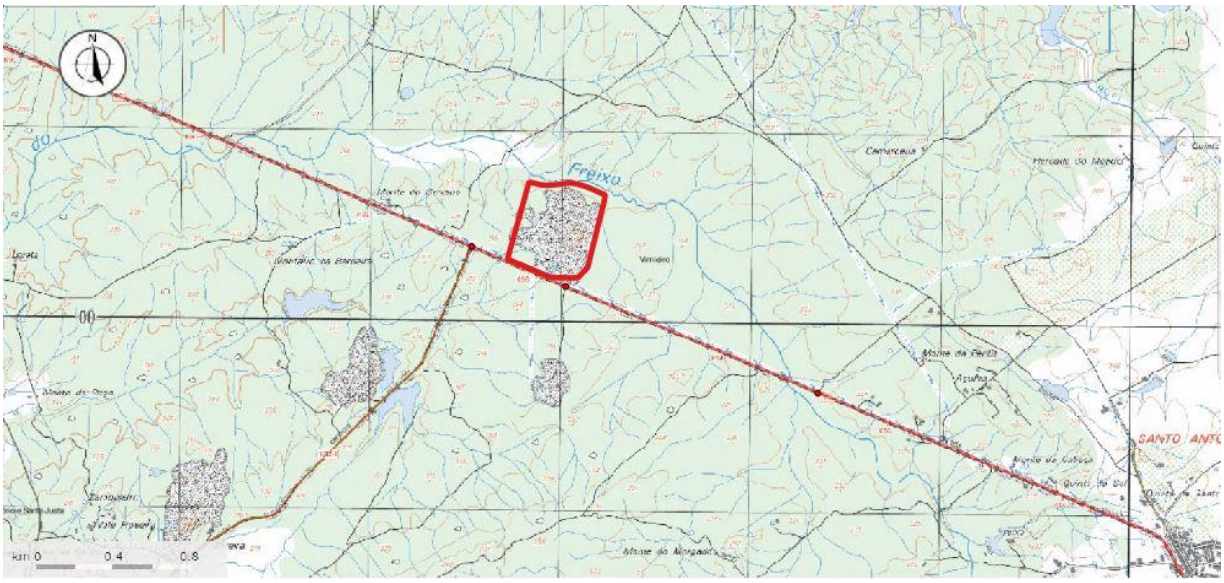

Figura 2.2. Localização da área da Pedreira "Herdade da Bardeira" na carta militar n.º 424.

O terreno onde se encontra implantada a pedreira é propriedade da empresa Silver White, com a qual a Granital, S.A. detém um contrato de exploração.

A pedreira "Herdade da Bardeira" situa-se a cerca de 3,5 km a NE de Vimieiro, a cerca de 13 km SW de Pavia e a cerca de 15km NW de Arraiolos.

O acesso à exploração é efetuado pela Estrada Nacional EN4, posteriormente pela EN251 (Vimieiro-Pavia), numa extensão de 3,5Km, encontrando-se a pedreira à direita da EN251 (Figura 2.1.). A pedreira dista cerca de 5 km da EN4, que liga Espanha a Lisboa. Refira-se também que a Autoestrada A6 tem dois nós de acesso próximo da área da pedreira, o que lhe permite ter uma situação privilegiada em termos de acessibilidades.

A Pedreira "Herdade da Bardeira" situa-se relativamente próxima de importantes vias de acesso como a A6 e a N4, o que lhe confere uma situação privilegiada no que diz respeito aos acessos e à expedição da produção. Na figura seguinte pode observar-se a localização da pedreira face às vias de acesso descritas.

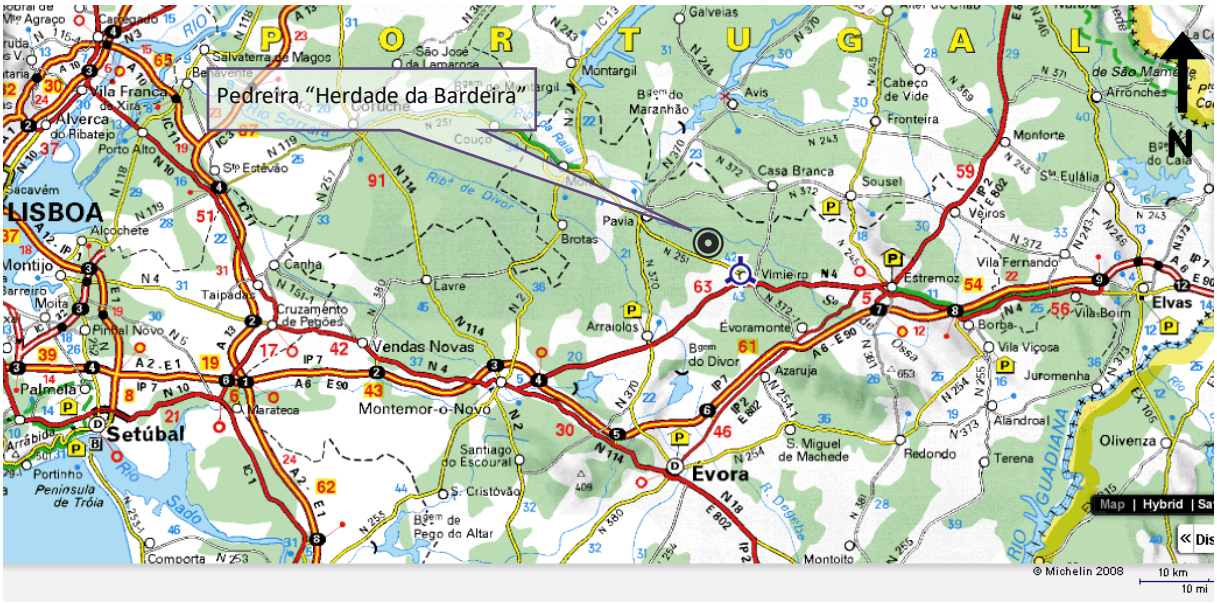

Figura 2.3. Vias de comunicação e acessos à pedreira n.º 5063 "Herdade da Bardeira" (Fonte: http://www.viamichelin.com).

2.2. Enquadramento com os Instrumentos de Gestão do Território

O instrumento de gestão territorial em vigor no concelho é o Plano Diretor Municipal (PDM) de Arraiolos. Assim, após consulta do PDM de Arraiolos, nomeadamente da Planta Atualizada de Condicionantes do Concelho de Arraiolos (ver em Anexo), pode-se verificar que parte da área do projeto está incluída no PDM como "Espaço Industrial - Área Extrativa" (o que leva a crer que há um erro de georreferenciação da Tipologia "Espaço Industrial", uma vez que esta classe só abrange parte da pedreira já existente).

Ao nível do Ordenamento, parte da área da pedreira surge ainda como "Espaço Agro-silvo-pastoril".

- <u>Planta de Ordenamento:</u>

  - Espaço agro-silvo-pastoril,

  - Espaço Industrial: Indústria Extrativa

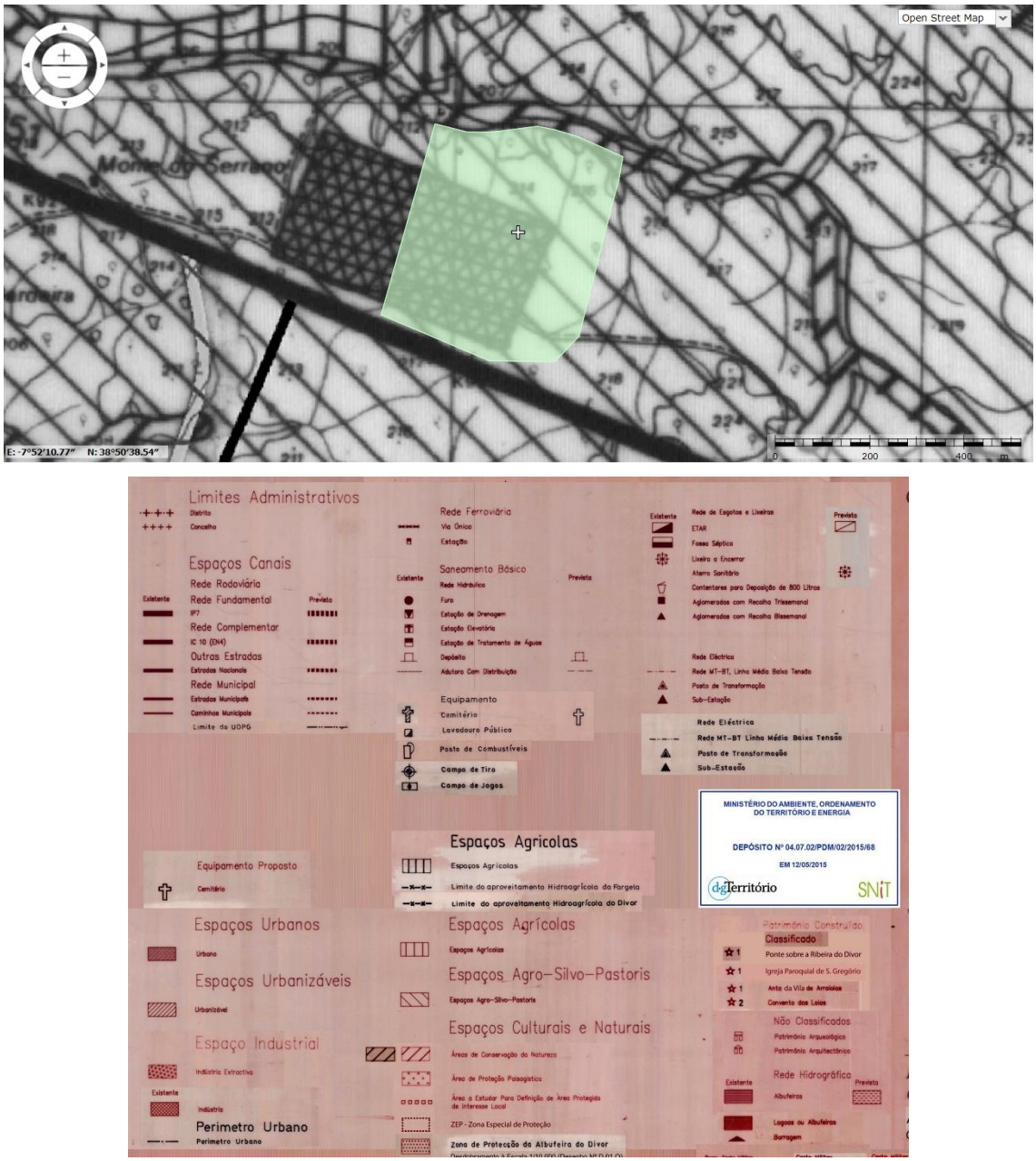

Figura 2.4 – Excerto da Planta de Ordenamento do PDM de Arraiolos para o local da Pedreira n.º 5063 "Herdade da Bardeira" (área definida no âmbito do RERAE).

- <u>Planta de Condicionantes:</u>

  - Sem condicionantes

  - Espaço Industrial – Indústria Extrativa.

Deste modo, no que se refere ao ordenamento definido para o local pelo PDM de Arraiolos, a localização da Pedreira n.º 5063 "Herdade da Bardeira" não regista atualmente qualquer tipo de incompatibilidade relativamente ao ordenamento do território, desde que sejam cumpridas todas as salvaguardas do projeto, esta não estará em inconformidade relativamente ao ordenamento do território.

2.3. Histórico e Situação atual da Pedreira

A pedreira "Herdade da Bardeira", atualmente em funcionamento, apresenta-se licenciada desde 01-03-1999 com o n.º 5063, pela então Direção Regional da Economia do Alentejo (atual DGEG), para exploração de granito ornamental, para uma área de 4,8ha.

No seguimento de um pedido de adaptação ao abrigo do art.º 5º do Decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro, em Agosto de 2010, o grupo de trabalho definido nos termos do supra citado artigo decidiu que a adaptação seria favorável condicionada à obtenção de uma Declaração de Impacte Ambiental, tendo sido atribuído um titulo provisório de exploração para uma área de 20ha.

Deste modo, foi iniciado um processo de AIA para a ampliação da área da pedreira licenciada, para um total de 20,0ha. O objetivo da empresa era ampliar a área total da pedreira e abranger a extração de granito industrial, para dar resposta às necessidades do mercado ibérico, naquela altura.

Em maio de 2011, foi entregue um Estudo de Impacte Ambiental junto da CCDR, Alentejo de acordo com a legislação então vigente: *alínea a) do ponto 2 (Indústria extrativa) do Anexo II do Decreto-Lei n.º 197/2005 de 8 de Novembro, correspondente a: "Pedreiras, minas com área igual ou superior a 5 ha ou mais de 150 000 t/ano ou se, em conjunto com as outras unidades similares, num raio de 1 km, ultrapassarem os valores referidos*.".

Para este EIA foi emitida uma Declaração de Desconformidade em outubro de 2012, tendo sido encerrado o respetivo processo de AIA.

No sentido de regularizar a situação das áreas intervencionadas, a GRANITAL, S.A. entregou junto da DGEG, os elementos necessários à regularização ao abrigo do Decreto-Lei n.º 165/2014 de 5 de novembro (Regime Extraordinário da Regularização de Atividades Económicas – RERAE), em novembro de 2018 e maio de 2019. No seguimento, foi obtido um parecer favorável à regularização da área da pedreira, condicionado ao cumprimento das condições constantes no ofício emitido pela DGEG em novembro de 2020, nomeadamente:

1) o cumprimento das zonas de defesa regulamentarmente aplicáveis;

2) sujeição do projeto a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), ao abrigo do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, uma vez que se pretende a ampliação da pedreira licenciada, resultando a área final da pedreira superior a 15ha.

3) Recuperação de toda a área intervencionada fora da área sujeita a AIA (de 19,36ha).

Como tal, e de forma a dar cumprimento à legislação vigente e à decisão do RERAE, a empresa proponente deu início ao processo de AIA e à apresentação do presente Plano de Pedreira para o respetivo licenciamento.

A imagem seguinte mostra uma panorâmica da pedreira na sua situação atual assim como o seu enquadramento com a área envolvente.

Figura 2.5. Fotografia aérea da área da Pedreira "Herdade da Bardeira" (Fonte: Google Earth).

As áreas intervencionadas correspondem a um volume já explorado calculado em de cerca de 230.000 m^3.

A profundidade máxima atual da pedreira é da ordem dos 23,5 m, correspondente à diferença entre a conta máxima dos 215 m e a cota mínima de 191,5 m (na zona B), correspondente a 3 pisos de exploração.

Nos últimos anos, a zona B não tem sido alvo de exploração pelo que se encontra inundada, conforme consta na Figura 2.6.

A escombreira atualmente existente ocupa uma área de 25.374m^2 na base.

A zona destinada ao parque de blocos será reorganizada noutro local, otimizando os acessos. Igualmente, a atual zona de produção será desmantelada e será instalado um novo telheiro, com melhores condições, o qual será relocalizado no sentido de otimizar os caminhos e as áreas funcionais.

As instalações sociais, nomeadamente, vestiários e sanitários, a utilizar pelos operários da pedreira localizam-se num contentor junto ao escritório (também ele instalado num contentor).

Quanto à pedreira a que se refere o presente Plano de Pedreira, apresenta-se na Figura 2.6. o zonamento das áreas funcionais definidas e existentes atualmente.

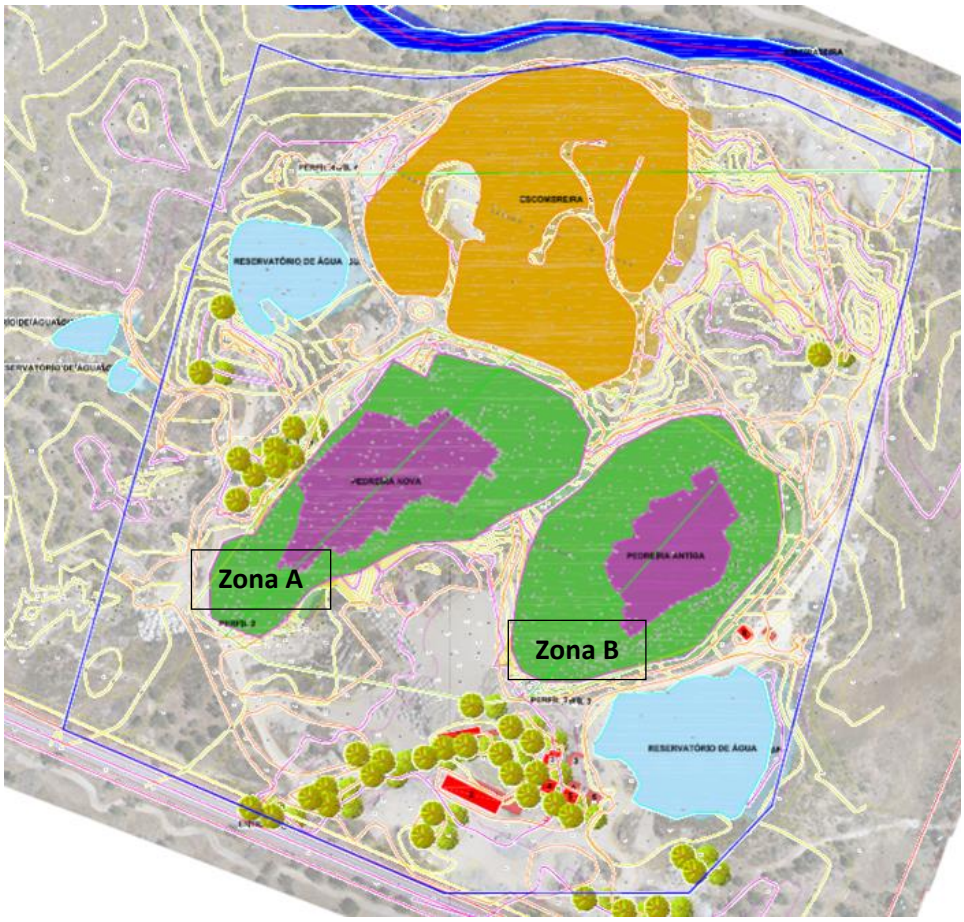

Figura 2.6 – Levantamento topográfico, com a situação atual (zonamento atualmente existente).

2.4. Situação prevista

A exploração projetada para a pedreira é basicamente a continuidade dos trabalhos já efetuados, nomeadamente a exploração dos pisos existentes e o aprofundamento da área de escavação, com o alargamento da área de corta.

Conforme foi referido anteriormente, a pedreira tem duas áreas de exploração separadas por um caminho interno, as quais foram denominadas por Zona A e Zona B.

A zona de exploração B não tem sido alvo de exploração nos últimos anos, pelo que atualmente encontra-se com água. Prevê-se o reinício da exploração nesta zona porque existem reservas de granito com qualidade. Assim, a exploração na zona B será retomada com a eliminação do acesso interno, que possibilitará o alargamento da área de corta, através da união das duas cavidades existentes. Será assim possível a exploração de uma pedreira ampla que trará mais benefícios quer

na exploração propriamente dita, quer nas condições de segurança.

O aterro que serve a pedreira será alvo de uma modelação e suavização, de forma a eliminar uma pequena área da escombreira que se encontra junto ao limite Norte e fora da área sujeita a licenciamento, pelo que se prevê no primeiro triénio a limpeza e regularização topográfica desta área (conforme descrito no capítulo 2.22 e de acordo com as orientações do PARP).

Além do mais, serão ainda recuperadas pequenas áreas que se encontram fora do licenciamento, e de acordo com as orientações da entidade licenciadora, no âmbito do processo de licenciamento em curso (ao abrigo do Regulamento Extraordinário de Regularização das Atividades Económicas).

Como já referido, a zona de produção de cubos, bem como o parque de blocos, serão reorganizados em local de mais fácil acesso.

As zonas de defesa aplicáveis estão de acordo com o Anexo II do Decreto-Lei n.º 270/2001 de 6 de Outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 340/2007, de 12 de Outubro.

Na tabela e figura seguinte sintetizam-se as áreas funcionais projetadas para a pedreira "Herdade da Bardeira".

Tabela 2.1. Área das diversas zonas para o licenciamento da Pedreira "Herdade da Bardeira".

Pedreira "Herdade da Bardeira" Áreas funcionais	**Situação atual Áreas – m²**	**Situação prevista Áreas – m²**
Área total de licenciamento	48 000,00	193 643,00
Área escavação	36 313,00	48 827,75
	Zona A - 18655	
	Zona B - 17658	
Escombreira	25 374,00	23 096,80
Zonas de defesa	17 138,00	21 337,00
Parque de blocos	2 800,00	2 606,00
Pargas	0,00	873,80
Instalações Sociais	135,48	135,48
Cubos	286,65	270,00
Báscula	77,60	77,60
Depósito gasóleo	31,17	31,17
Caminhos	17 277,00	16 852,40
Áreas não intervencionadas	*111 348,10*	*100 829,00*

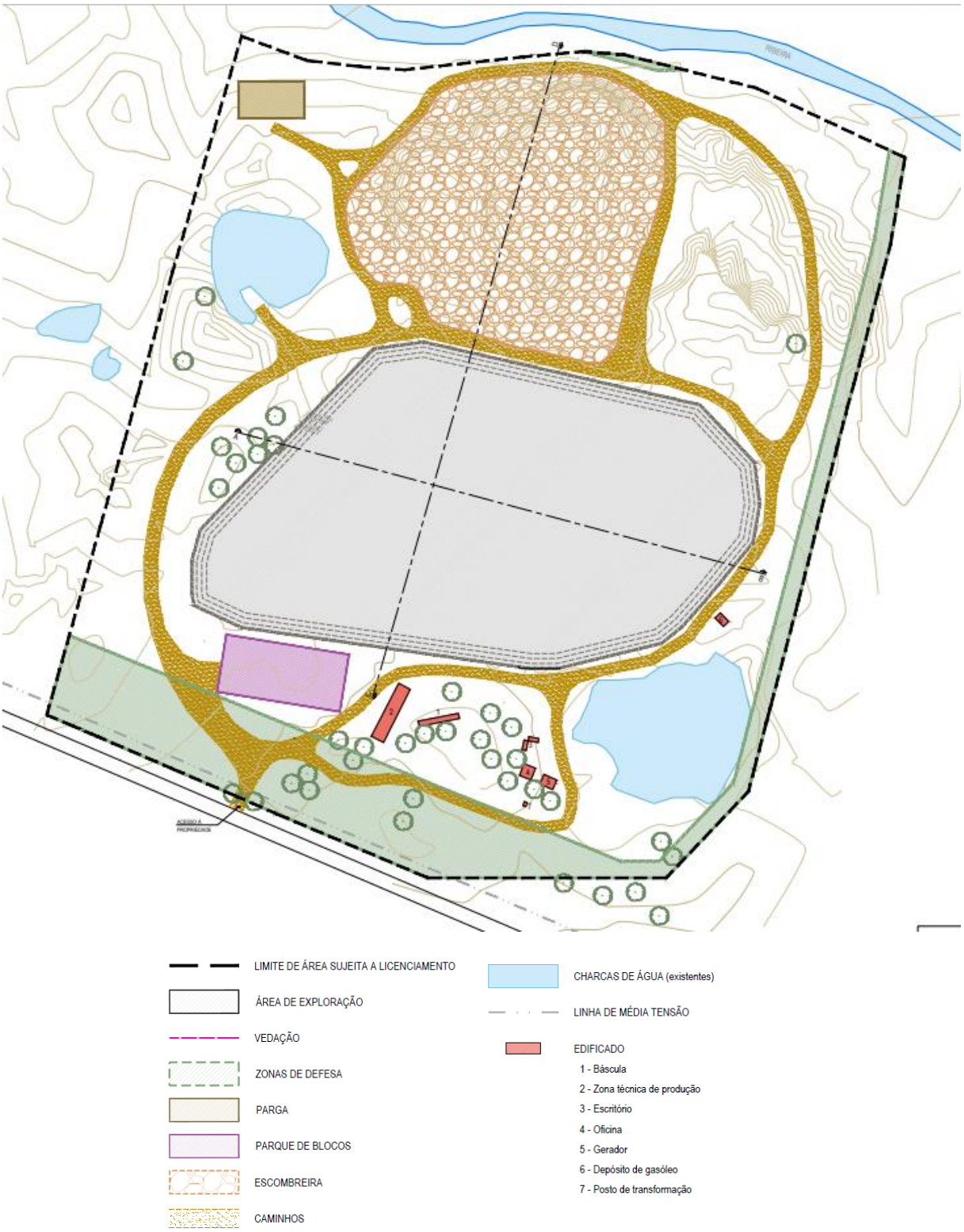

Figura 2.7. Planta da lavra final, após o término da vida útil da Pedreira "Herdade da Bardeira".

3. ENQUADRAMENTO DA EXPLORAÇÃO NA PAISAGEM

3.1. Unidades e subunidades de paisagem

De acordo com a bibliografia "*Contributos para a identificação e caracterização da paisagem em Portugal continental*" (Direção Geral do Território, 2004), a área em estudo localiza-se na unidade de paisagem denominada de "*Montados e Campos abertos do Alentejo Central*".

A área em estudo apresenta uma paisagem silvo-pastoril, traçada pela presença de vegetação rasteira e onde predomina a azinheira, pelas espécies arbóreas e a esteva, pelas espécies arbustivas.

A vegetação local é pouco densa, surgindo manchas de matos, associados a aglomerados rochosos graníticos, acompanhados por elementos arbóreos dispersos (azinheiras).

Analisando a hipsometria da área, verifica-se que se trata de uma zona aplanada, que se desenvolve, predominante entre os 180 e 250m, apresentando, na sua maioria, declives entre os 2 e 6%.

A ocupação humana está associada à estrutura fundiária da região, em geral de grande dimensão, o que dá origem a uma elevada dispersão no território dos núcleos habitacionais de carácter rural, geralmente constituídos por vários edifícios, entre os quais a casa de habitação e os anexos agrícolas, sendo de destacar, na proximidade da pedreira apenas quatro destes núcleos, (Quinta Nova da Bardeira, Monte das Parreiras, Monte das Flores e Monte da Quinta da Nova, localizados a Sudoeste da pedreira, a uma distância aproximada de 2600m).

É nos núcleos urbanos que se concentra a maior parte da população, situando-se, preferencialmente, na proximidade de estradas principais e em locais dominantes sobre a paisagem. Destaca-se na área em estudo, o aglomerado do Vimieiro, pela sua dimensão.

Na zona em análise é possível delimitar uma grande unidade de paisagem dominante:

- **Montado e Campos Abertos do Alentejo Central**[1], unidade de paisagem dominante na área em estudo**,** caracterizada por uma dominância da planície suavemente ondulada, com altitudes entre os 180m e os 250m, declives suaves, a existência de afloramentos rochosos graníticos e com usos extensivos, baseados em sistemas arvenses de sequeiro e pastagens, com árvores dispersas e em baixa densidade.

[1] Cancela d´Abreu, A.; Pinto Correia, T.; Oliveira, R. et al., 2004 - Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental. Colecção Estudos 10. Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano, Lisboa.

Tal como referido anteriormente, a área em estudo apresenta uma paisagem relativamente homogénea tanto em termos de relevo, como em termos de matriz visual, esta última marcadamente silvo-pastoril.

Apesar da grande homogeneidade da paisagem, existem, no entanto, em relação à matriz ocupacional diversas **subunidades** que se destacam em termos de características visuais na paisagem global, nomeadamente:

- O **montado de azinho**, destaca-se na paisagem pela presença da componente arbórea, pela textura, cor e volume, atribuindo à paisagem visualizada uma **média a elevada qualidade visual**. Esta subunidade apresenta-se mais confinada no que respeita à sua bacia visual, característica que está fortemente relacionada com a densidade de plantação, contribuindo a componente arbórea para uma **média capacidade de absorção visual** em resultado da presença das barreiras de vegetação.

Figura 3.1. – Montado de azinho na envolvente da "Herdade da Bardeira" (para Este).

- As **culturas arvenses / olival**, determinam paisagens muito homogéneas com **média qualidade visual** e média amplitude visual, permitindo, nas áreas de culturas arvenses de sequeiro, uma grande apreensão visual do espaço, contribuindo para uma **baixa capacidade de absorção visual**. Será de referir, no entanto que esta subunidade de paisagem surge, frequentemente, recortada por manchas de olival, fortemente estruturada pelo padrão geométrico de cultivo, contribuindo a presença do coberto arbóreo, tal como para a subunidade "montado de azinho", para uma **média capacidade de absorção visual**. Os olivais mais expressivos da área em estudo localizam-se, principalmente, na zona do Vimieiro;

Figura 3.2 – Áreas de olival à entrada de Vimieiro.

- As **Áreas Sociais**, destacam-se na paisagem envolvente, quer pela sua localização, normalmente, em posições dominantes sobre a paisagem, quer pela volumetria e textura, quer ainda pela cor dominante – o branco. Na área em estudo os aglomerados populacionais concentram-se em núcleos bem definidos com **média qualidade visual** e **média capacidade de absorção visual**, na proximidade das principais vias de tráfego, sendo de referir, pela sua dimensão, o aglomerado do Vimieiro.

Figuras 3.3 e 3.4 – Localidade do Vimieiro.

Na análise visual da paisagem em estudo, foi possível ainda identificar elementos que, não constituindo subunidades de paisagem por não apresentarem uma expressão representativa, poderão ser identificados como elementos de diversificação da mesma, nomeadamente:

- As **galerias ripícolas e superfícies de água,** caracterizam os principais cursos de água e açudes e respetivas margens, com amplitudes visuais condicionadas pela tipologia de vegetação ribeirinha que encerram e pela forma do vale e/ou dimensão do açude. Destacam-se da paisagem envolvente pela diversidade textural e cromática da vegetação ripícola e pela presença dos elementos de água, contribuindo para um incremento de valorização da paisagem envolvente;

Figura 3.5 – Aspeto visual de uma das galerias de água (situada junto ao limite E da área de estudo).

- O **eucaliptal** destaca-se na paisagem envolvente pela sua densidade arbórea, apresentando um grande número de elementos por m^2, determinando áreas com perspetivas visuais mais fechadas e contidas e com grande homogeneidade visual;

- As **vinhas** caracterizam manchas visuais mais humanizadas e geometrizadas, normalmente dispostas de modo a alcançar o máximo aproveitamento dos recursos hídricos.

4. PRINCIPAIS OPERAÇÕES A DESENVOLVER NO ÂMBITO DO PARP

A proposta de recuperação tem como filosofia base a reposição dos valores naturais existentes no sítio. Assim, e com vista a obter o melhor resultado possível na reposição das condições naturais no que respeita ao restabelecimento da vegetação, garantia de drenagem natural do terreno e reposição da topografia dentro do possível, o PARP tenta articular as operações de exploração com as condições naturais existentes, com vista à sua reposição e desenvolvimento natural.

O que se pretende no final da exploração é a remoção gradual da escombreira através da otimização da produção de cubos, a aplicação de sementeira de cobertura nas áreas intervencionadas, incluindo as áreas de instalações sociais após remoção destas e reposição do extracto arbóreo tendo em conta a matriz existente.

Antes de se proceder à descrição das medidas previstas no PARP, seguidamente será apresentada um quadro com as intervenções existentes e previstas no plano de lavra, de modo a fazer-se um breve diagnóstico, que permita propor as medidas ambientais mais adequadas.

Ações	Atual	Previsto
Ações de exploração	Existem frentes de desmonte e áreas desmatadas	Ampliação da cavidade da exploração existente no sentido da cavidade antiga, contígua, para formar apenas uma zona de exploração do granito
Escombreira	Existe uma escombreira junto ao limite Norte.	O aterro que serve a pedreira será alvo de uma modelação e suavização no primeiro triénio, de forma a eliminar uma pequena área da escombreira que se encontra junto ao limite Norte e fora da área sujeita a licenciamento. Apesar de continuarem a ser depositados restos de rocha na escombreira, ao longo da vida útil,

		prevê-se que o incremento seja pouco significativo, com a otimização da produção de cubos, e o aproveitamento ao máximo do granito explorado, considerando a expansão da empresa na transformação das rochas ornamentais.
Instalações sociais	Existem contentores e alguns telheiros de apoio	Não se prevê a implantação de novas instalações.
Operações de decapagem de solos	Já existe decapagem de solos, por ações anteriores nas duas cavidades de exploração	Haverá decapagem de terras, apenas na zona que separa as duas cavidades, as quais serão armazenadas numa parga, junto ao limite Norte
Implantação de pargas	Não foram identificadas atualmente, deposições de terras na área de estudo	Prevê-se a implantação de uma parga, junto ao limite norte (terras resultantes da ampliação da área de corta)
Operações de remoção de vegetação	Já existe remoção de coberto vegetal nas áreas intervencionadas	Não está prevista a remoção de mais vegetação
Recuperação de áreas intervencionadas fora do limite		Serão sujeitas a requalificação de acordo com as condições biofísicas locais (e descritas abaixo)
Riscos de agressão visual para pontos sensíveis	Médio	Médio
Vedações	A pedreira tem atualmente vedações metálicas em todo o limite de propriedade e junto ao limite da cavidade	Propõe-se colocação de vedações apenas no perímetro da cavidade, de acordo com o avanço da exploração.

A área sujeita ao presente licenciamento já está intervencionada praticamente em toda a totalidade. Portanto, todas as medidas apresentadas no PARP serão propostas no sentido de acompanhamento de todas as operações de lavra que irão decorrer ao longo da vida útil, sendo que no final será

proposta a recuperação integral da área, com as condicionantes existentes ao nível do volume de materiais para enchimento, disponíveis.

As medidas de recuperação mais importantes incidirão sobre as operações de plantação e sementeira em todas as áreas intervencionadas, assim como na manutenção dos acessos, relacionada com a necessidade de garantir a acessibilidade dentro da área, independentemente da sua utilização frequente ou não.

A vedação metálica manter-se-á durante a vida útil e após esta, de modo a garantir a segurança de pessoas e animais, evitando assim o risco de queda, sendo expectável que toda a cavidade e envolvente se auto regenere com o tempo.

Dada a verificação de existência de espécies quercíneas do tipo azinheira no interior da propriedade, propõe-se que todos os exemplares sejam protegidos através da interdição de qualquer acção de remoção de terras ou de espalhamento de blocos, num raio de 5 metros a partir do tronco da árvore.

4.1. Modelação de terreno

Na pedreira "Herdade da Bardeira" existe um aterro na zona Norte da área intervencionada e sujeita a ampliação, cuja configuração e aspeto se pode observar na figura 4.1.

Já no primeiro triénio, o aterro que serve a pedreira será alvo de uma modelação e suavização, de forma a eliminar uma pequena área da escombreira que se encontra junto ao limite Norte e fora da área sujeita ao licenciamento, pelo que se prevê assim nos primeiros três anos a limpeza e regularização topográfica desta área.

Figura 4.1. Aspeto do aterro de restos de rocha na "Herdade da Bardeira".

A composição dos materiais depositados é essencialmente restos de rocha sem valor ornamental, resultantes da atividade de extração e de acabamento de blocos. Em termos gerais, o material depositado possui granulometrias extensas, que vão desde blocos de vários metros cúbicos até a pequenas partículas da dimensão da argila.

Na área da pedreira já existe um aterro com restos de rocha, o qual ocupa uma área de 25374m^2, tendo atualmente uma altura máxima de 14m.

Com base no ritmo de extração instalado na pedreira nos últimos anos, bem como no volume de granito ornamental comercializado e no volume de produção de cubos para calçada, o volume total de granito explorado na empresa até ao momento está estimado em cerca **de 550.000 m^3**.

Para o cálculo do volume de granito depositado na escombreira, ao longos dos anos, foram considerados ainda os seguintes pressupostos:

- rendimento médio de blocos para fins ornamentais de 26%;
- rendimento médio para a produção de cubos de 26%.

Nesse sentido, estima-se um valor total máximo depositado na escombreira, até atualmente, de cerca de 125.000m^3.

No primeiro triénio, a escombreira será modelada junto ao limite Norte, numa área que se encontra fora do limite a licenciar.

Pretende-se continuar a encaminhar os restos de rocha sem valor comercial para o aterro, ou seja, os restos de rocha que, após extração, não terão viabilidade para fins ornamentais, nem para produção

de cubos, uma vez que é intenção da empresa aumentar a capacidade de produção de cubos ao máximo, e continuar a investir nesta área de negócio, com viabilidade, e assim encaminhando o mínimo possível de restos de rocha para a escombreira.

Além do mais, em função dos trabalhos adjudicados na empresa, frequentemente existe a necessidade de ir retirar granito sem fins ornamentais que se encontra depositado na escombreira, pelo que o incremento da escombreira é mínimo, dada as inúmeras utilizações que a empresa consegue dar ao granito extraído na pedreira "Herdade da Bardeira".

O incremento previsto de material estima-se num máximo de cerca de 144000 m^3 para os 60 anos, considerando um volume anual de exploração de 12.000m^3 com um rendimento de 80% para fins ornamentais.

No entanto, e como já referido anteriormente, existe uma frequente necessidade de dar uma nova utilização aos restos de rocha que vão sendo depositados na escombreira, em função dos diversos trabalhos que são adjudicados à empresa proponente, e nos quais se verifica a adequabilidade deste granito já extraído. Neste caso, a empresa irá recorrer aos restos de rocha que se encontram na escombreira, contribuindo para a diminuição do volume existente.

Trata-se assim de um aterro temporário que se prevê que vá diminuindo gradualmente o seu volume, devido à expansão da empresa em diversos mercados nacionais e internacionais, o que lhe permite a aplicabilidade de quase totalidade do granito extraído.

A tabela seguinte reflete os volumes estimados de restos de rocha na Pedreira "Herdade da Bardeira", e consequentemente, um volume máximo de volume de restos de rocha a ser encaminhado para aterro, de acordo com a capacidade extrativa implementada (e que se considera constante ao longo da vida útil estimada, em função das necessidades de mercado).

Tabela 4.1. Volumes de restos de rocha sem valor ornamental.

Períodos	Volume a explorar (m^3)	Volume comercial (m^3)	Volume de restos de rocha (m^3)
1º ao 3º ano - 1º triénio	36000	28800	7200
4º ao 60º Ano	684000	547200	136800
TOTAL	720000	576000	144000

No final da vida útil, prevê-se manter a escombreira no local atualmente definido. Será sujeita a uma modelação, na fase de recuperação da pedreira, e depois será aplicada uma sementeira de prado de sequeiro para um devido enquadramento com a envolvente.

Para a área de exploração, de acordo com as ações previstas no PARP, não se propõe que durante a vida útil existam medidas de modelação de terreno na área de escavação, por não ser possível executar a exploração com recuperação à retaguarda no interior da cavidade (devido ao método de exploração atualmente praticado e que deverá continuar a ser utilizado na Pedreira "Herdade da Bardeira"). Assim, a intervenção para requalificação ambiental na zona de exploração de granito será executada apenas no fim da vida útil.

No entanto, e uma vez estão confirmadas reservas de granito com excelente qualidade comercial, até uma profundidade considerável, este fator só por si condiciona as ações de enchimento das cavidades a desenvolver com vista à sua recuperação. Pelo que, para a Pedreira "Herdade da Bardeira", não se propõe o enchimento total da cavidade de exploração, exceto quando as reservas são efetivamente esgotadas.

Assim, para a cavidade de exploração da Pedreira "Herdade da Bardeira", após o final de vida útil da pedreira, propõe-se um enchimento nulo (CCDRA, s.d.), onde a cavidade manterá a sua forma final intervindo-se apenas no topo da cavidade com a aplicação de terras de cobertura e operações de sementeira de arbustivas na bordadura da área de escavação (ver subcapítulo seguinte).

O método de suavização dos primeiros pisos da área de corta apresenta as seguintes vantagens:

- Facilita a implantação da vegetação;
- Possibilita o futuro avanço da exploração em profundidade;
- Possibilita a instalação de avifauna nas paredes verticais das bancadas.

Figura 4.2. Esquema de modelação das bancadas para os primeiros pisos da pedreira.

No final das operações de regularização topográfica previstas, a pedreira deverá apresentar esta configuração:

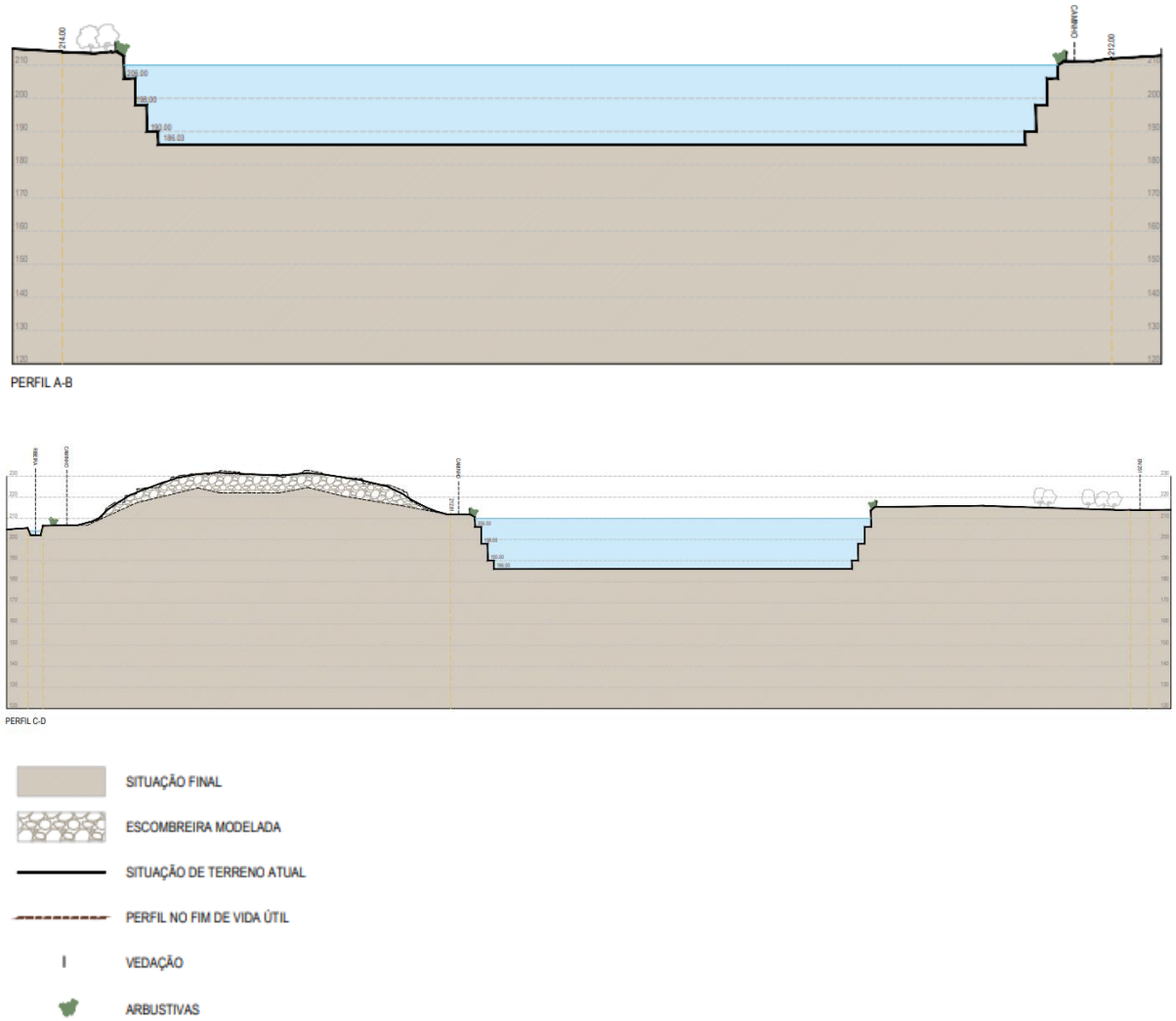

Figura 4.3. Esquema da modelação prevista para a Pedreira "Herdade da Bardeira" na fase de recuperação.

4.2. Material vegetal

As opções de colocação de material vegetal, devem-se a várias condicionantes, realçando-se as seguintes:

- Manchas vegetais existentes na envolvente;
- Pontos visualmente sensíveis;
- Tipo de relevo e posição relativa da exploração na paisagem;

A topografia da envolvente pauta-se pela presença de elevações bastante suaves verificando-se a existência de manchas arbóreas, sobretudo marcada de montado de sobro e azinho.

Da análise efetuada ao local, verifica-se a predominância de montado de sobro e azinho relativamente denso, prevendo-se que nenhuma das espécies existentes na área da Pedreira seja abatida e que todas as árvores sejam mantidas no terreno tal como dispostas atualmente.

No entanto, para o final da vida útil, o PARP propõe repor o montado na área intervencionada e que será sujeita a preparação do terreno e plantação de sementeira (correspondente à zona do aterro, dos cubos e das instalações sociais), sendo que para a cavidade é proposto um plano de água.

As operações de aplicação de terras de cobertura ocorrerão em todas as áreas intervencionadas, dado o estado das terras existentes devido à compactação e perda das características físicas e químicas para estabilização da vegetação.

Todas as áreas onde se pretende aplicar material vegetal serão preparadas através de descompactação por meio de escarificador.

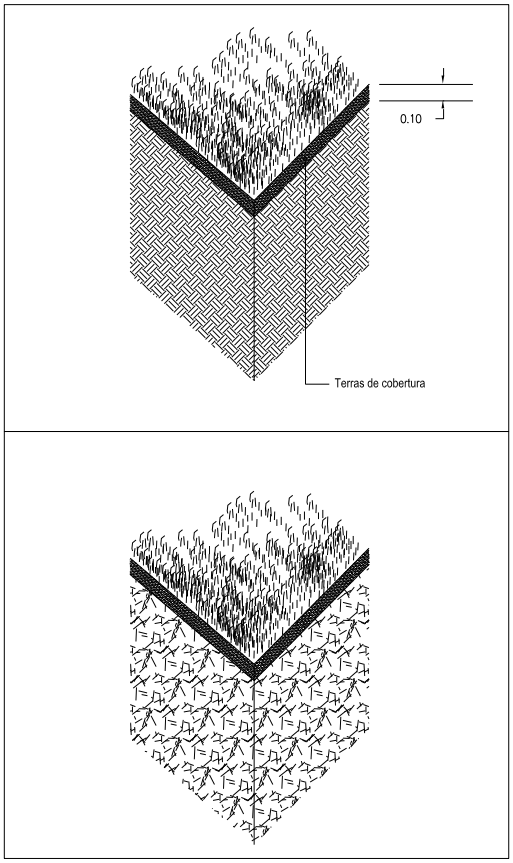

Figura 4.4 – Esquema com sementeira.

Posteriormente será feita a aplicação de sementeira nas zonas intervencionadas, especialmente da zona envolvente à cavidade de exploração, após o encerramento e desactivação.

Assim, e uma vez que se pretende obter uma cobertura de solo o mais rápido possível, de modo a evitar fenómenos de erosão, opta-se por uma cobertura de solo com prado de sequeiro ao nível do sub-coberto.

A vegetação escolhida (essencialmente espécies gramíneas e leguminosas) pretenderá funcionar como um "potenciador" da instalação de espécies características da região na sequência da sucessão natural de vegetação, supondo-se que deverão instalar-se de forma espontânea e natural arbustos de maior porte, que contribuirão ainda mais para os objetivos pretendidos.

As espécies a utilizar no prado de sequeiro são (ver caderno de encargos para especificação mais pormenorizada):

- *Layia platyglossa*

- *Cosmidium burridgeanum Phillipine*

- *Cosmos bipinnatus nanus*

- *Gaillardia pulchella*

- *Linum grandiflorum Charmer*

As operações de aplicação de material vegetal previstas na fase final serão as correspondentes à zona de instalações sociais, zonas de pargas e todas as zonas intervencionadas que serviram de apoio à exploração.

Assim, conclui-se que a fase final será a mais complexa em termos de aplicação de material vegetal, propondo-se para tal a sementeira de todas as áreas.

A área abrangida pelas operações de sementeira de prado de sequeiro será cerca de **115737 m^2**.

Apesar da existência de vegetação na envolvente da exploração, incluindo espécies arbóreas junto aos limites da propriedade, propõe-se a plantação de cortinas arbóreas junto ao limite junto à EN251, de forma a quebrar a visibilidade da pedreira junto desta via.

Já dentro da área de estudo, está prevista a plantação de uma faixa de arbustivas junto à área de escavação, na fase de recuperação, correspondente ao final da vida útil da pedreira.

Assim, será implementada uma cortina arbustiva composta por espécies mais adequadas ao clima e com o principal objetivo de restabelecimento de alguns habitats de fauna, e de forma a fazer um enquadramento com a envolvente. As espécies propostas para a faixa de arbustivas a implantar a o redor da cavidade e no limite Sul da área da pedreira (contígua à EN251), para uma área total de 1708m^2, são as seguintes:

- Cistus salvifolius L.
- Cistus ladinifer L.
- *Nerium oleander* (loendro).

Será assim criada uma sebe arbustiva área intervencionada a sul, junto ao limite da propriedade, e de forma a criar uma barreira visual, impedindo a visibilidade da exploração a partir da estrada nacional.

No limite norte, junto à linha de água é objetivo tratar e valorizar paisagística e ecologicamente a zona, dada a proximidade à linha de água, com espécies arbustivas e herbáceas, propondo-se assim uma faixa de sementeira, já no **primeiro triénio**, para uma área de 826,50 m^2 composta por:

- *Nerium oleander;*
- *Crataegus monogyna.*

Para a recuperação da área da pedreira, no final da vida útil da pedreira, é ainda proposta a plantação de azinheiras no plano de recuperação, dada a predominância desta espécie na envolvente da propriedade (e como visível nas Figuras seguinte).

Figura 4.5 – Presença de azinheiras na envolvente e na área da Pedreira "Herdade da Bardeira".

Esta é uma espécie adaptada à região o que garante à partida dois tipos de situações – fácil adaptação e baixos custos de manutenção.

Para além do enquadramento paisagístico, a aplicação de vegetação pretenderá ainda atingir alguns objetivos técnicos, que estão interrelacionados entre si, tais como:

- ⟶ Favorecer a taxa de infiltração;
- ⟶ Consolidação de terrenos;
- ⟶ Minimização da erosão superficial;

A seleção de todas as espécies mencionadas deve-se a fatores relacionados com o seu enquadramento na paisagem e pelo facto de serem espécies de baixa manutenção.

A empresa irá procedendo a operações de limpeza do terreno durante a vida útil da pedreira. As operações de limpeza do terreno consistem na remoção de restos de pedra que eventualmente se encontrem espalhados e pela preparação do terreno para as arbustivas e as azinheiras, incluindo a escarificação ou ripagem prévia do terreno.

No quadro seguinte apresenta-se a sequência dos trabalhos de limpeza do terreno e de aplicação do material vegetal.

Tabela 4.2. Operações de limpeza do terreno e aplicação de material vegetal.

Operações	Fase de recuperação
Limpeza do terreno (m^2)	119187,76
Operações de sementeira de prado de sequeiro (m^2)	3450,3
Operações de sementeira (m^2) (arbustivas)	115737,46
Plantação de azinheiras (unidade)	94

Deve ser garantido o correto armazenamento do solo de coberturas resultantes das operações de decapagem, tanto quanto possível próximo do seu estado inicial, para posterior utilização nas operações previstas no PARP, na fase de recuperação paisagística.

Assim, as terras de cobertura que se prevê que resultem são provenientes na área de alargamento projetada para a área de escavação, que se prevê que tenha uma área total de cerca de 12320m^2, porém, apenas 6500m^2 possui solo com terras viáveis para posterior utilização.

Considerando uma espessura de 20cm, estima-se um volume de 1300m^3 de terra a depositar em pargas. É ainda necessário considerar um coeficiente de empolamento das terras em aterro de cerca de 30%, do qual resulta um volume de terras em pargas de 1692 m^3.

Para este efeito, as terras serão armazenadas numa parga com uma altura máxima de 2 m, de forma a evitar a compactação excessiva das mesmas, pelo que **a área da parga será de 873,80m^2**.

Na tabela seguinte são apresentados os volumes expectáveis de terras e cobertura.

Tabela 4.3. Volumes de terras de cobertura e áreas das pargas

Volume de Terras Cobertura (m^3)	Coeficiente de empolamento em aterro	Volume em pargas (m^3)	Área de pargas (m^2)
1690	30%	1690	873,80

Propõe-se a sementeira da parga, ao longo das fases de construção e exploração, onde se prevê que esta operação seja efetuada na mesma medida da deposição das terras de cobertura, no fim de cada fase.

4.3. Drenagem

A drenagem do terreno será feita de acordo com as condições da topografia e das alterações propostas na forma do terreno.

O escoamento superficial local é efetuado de Sul para Norte, embora os declives sejam pouco acentuados.

Como não estão previstas valas de drenagem na área de exploração, as águas pluviais escorrem por gravidade pelos taludes, acumulando-se no último piso.

Como já mencionado antes, no final da vida útil da pedreira, para a fase de recuperação está prevista a acumulação de água na cavidade da exploração, resultante quer da subida do nível freático, quer das águas pluviais, pelo que a zona de escavação servirá no futuro como reservatório de água, precavendo a falta de água nos meses de Verão, numa região bastante afetada pela seca.

5. FASEAMENTO DA RECUPERAÇÃO ARTICULADO COM A LAVRA

O faseamento do PARP foi planeado em articulação com as fases de exploração projetadas no Plano de Lavra. As medidas de recuperação constantes no faseamento referem-se a ações concretas durante as várias etapas do projeto com vista à minimização e mitigação dos impactes resultantes das fases de construção e exploração, pretendendo-se dentro do possível, a reposição das condições naturais relativamente à topografia e coberto vegetal.

As medidas propostas seguem as orientações da legislação e dos Instrumentos de gestão territorial (IGT) existentes, as boas práticas referidas em manuais referenciados ao longo do texto e bibliografia e as condicionantes técnicas inerentes à disponibilidade de materiais e recursos financeiros para uma recuperação mais ambiciosa. Refira-se ainda que foram tidas em conta as medidas de minimização gerais, que constam nos documentos de orientação da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), para algumas das operações.

As medidas do PARP estão planeadas de acordo com o seguinte faseamento:

- Fase de preparação/construção
- Fase de exploração;
- Fase de recuperação;
- Fase de encerramento.

Em cada uma das fases serão abordados os principais impactes decorrentes da atividade extrativa e as medidas concretas de minimização, mitigação e/ou recuperação, a propor. No quadro seguinte é demonstrada a articulação entre as diferentes fases dos dois planos, por período temporal.

Tabela 5.1. Articulação do faseamento do Plano de Lavra e PARP projetados para a Pedreira "Herdade da Bardeira".

	Período		
	1º a 3º ano	**4º a 60º ano**	**61º ano**
Fase de preparação/exploração (PL+PARP)			
Fase de Exploração (PL + PARP)			
Fase de Recuperação (PARP)			
Fase de encerramento (PARP)			

Através do quadro anterior é demonstrado que as fases de exploração e recuperação são por vezes coincidentes nos mesmos períodos. Isto deve-se à articulação necessária das ações previstas entre o PL e o PARP, de forma a antecipar algumas medidas de recuperação, para o decurso da fase de exploração, e salvaguardar os valores intrínsecos da qualidade da paisagem, onde para cada fase estão previstas as seguintes medidas:

Fase 1 – Fase de implementação/construção

As operações a efetuar nesta fase são essencialmente trabalhos de beneficiação e preparação para o alargamento da área de corta, os quais ocorrerão no primeiro triénio. Prevê-se ainda a relocalização do parque de blocos e da nova unidade de produção de cubos.

Será assim efetuado:

- Beneficiação de vedações e sinalização de segurança;
- Colocação de novas vedações, onde inexistente;
- Redefinição e beneficiação de acessos internos;
- Implementação do parque de blocos na zona destinada;
- Remoção da unidade de cubos atual e instalação de nova unidade de produção de cubos.

Fase 2 – Fase de Exploração

De um modo geral, a evolução prevista para a pedreira "Herdade da Bardeira" compreende a exploração em extensão e profundidade das camadas de granito com interesse ornamental, pelo método de exploração a céu aberto de cima para baixo em degraus direitos, de acordo com o artigo 44º do Decreto-Lei n. º270/2001 de 6 de Outubro alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007 de 12 de Outubro, relativo às boas regras de execução da exploração.

De seguida apresenta-se um resumo das principais operações a efetuar nos diferentes períodos da Fase de Exploração da pedreira e que serão abordados no cronograma de faseamento do Plano de Lavra com o PARP.

Período - 1º ao 3º ano de exploração (1ºtriénio)

Este período corresponde ao primeiro triénio da fase de exploração prevista para a pedreira, de acordo com a situação projetada. Ocorre portanto, entre o 1º ano e o 3º ano de exploração.

Neste período será dada continuidade aos trabalhos de exploração atualmente existentes:

- Exploração na cavidade A;
- Trabalhos de destapagem, preparatórios para o alargamento previsto da área de escavação;
- Deposição dos restos de rocha no aterro;
- Modelação da escombreira e redefinição dos caminhos, junto ao limite Norte;
- Deposição das terras de cobertura resultantes dos trabalhos de destapagem em parga a localizar a Norte da área de escavação;
- Beneficiação das vedações existentes e colocação em zonas que estas sejam inexistentes.

Durante este período estima-se que sejam exploradas um máximo de cerca de 36.000m^3 de rocha, dos quais cerca de 28.800m^3 corresponde a granito para fins ornamentais e cerca de 7.200m^3 correspondem a restos de rocha sem valor ornamental.

Período - 4º ao 60º ano de exploração

Este período corresponde ao planeamento da exploração a médio prazo e longo prazo, nomeadamente entre o 4º ano e o 60º ano da fase de exploração, terminando assim esta fase com o final da vida útil da exploração.

Nesta fase será dada continuidade aos trabalhos de exploração iniciados no 1º triénio de exploração, com as seguintes operações:

- Alargamento da área de corta;
- Exploração na cavidade B;
- Sementeira da área da parga;
- Deposição dos restos de rocha no aterro.

Durante este período estima-se que sejam exploradas um máximo de cerca de 684.000m^3 de rocha, dos quais cerca de 547.200m^3 correspondem a blocos para fins ornamentais e cerca de 136.800 m^3 correspondem a restos de rocha sem valor ornamental.

No final deste período dar-se-á inicio à fase de encerramento e Fase final de recuperação prevista no PARP.

Fase de Recuperação e Encerramento

Esta fase ocorrerá apenas após a exploração da totalidade das reservas comerciais calculadas para a pedreira (após o 60º ano), com a duração prevista de um ano.

Envolve o desmantelamento de todas a instalações de apoio e equipamentos assim como a conclusão das operações de recuperação previstas no PARP, nomeadamente:

- Preparação dos terrenos para implementação do PARP, que inclui;
    - Desmobilização de todos os anexos referentes à exploração;
    - Mobilização do solo existente;
    - Espalhamento das terras de cobertura;
- Operações de plantação e sementeira.

Figura 5.1. Configuração prevista para o final da recuperação da Pedreira "Herdade da Bardeira".

6. PLANOS DE MONITORIZAÇÃO E DESATIVAÇÃO

A Monitorização deve efectuar-se com base em indicadores, cuja evolução no tempo deve ser registada. O registo de alguns indicadores ao longo do tempo permite medir a evolução do desempenho ambiental que se está efectuar (e aferi-lo caso seja necessário). Deve existir o envolvimento de todos os interessados no processo de monitorização das acções previstas no **Plano de Ação**. O Plano de Ação é dinâmico pelo que, durante a sua execução e caso seja necessário, deverão ser introduzidos ajustamentos.

O presente Programa de Monitorização tem por objecto garantir o cumprimento das medidas correctoras especificadas no PARP, desta forma tenta-se evitar modificações ao plano de lavra e ao PARP que possam provocar efeitos ambientais adversos e distintos dos previstos, caso esta situação ocorra será necessário aplicar novas medidas correctoras não contempladas, de forma a evitar riscos e incertezas.

Durante a fase de exploração o programa de monitorização encontra-se relacionado com o controle de qualidade dos elementos do meio afectados (água, solos, ar e paisagem, principalmente), assim como o acompanhamento das medidas ambientais e de recuperação.

Durante a fase de desativação e recuperação, o objectivo é analisar e controlar o comportamento dos materiais retirados, e dos aplicados (vegetais ou não) e das técnicas empregues na recuperação.

6.1. Plano de Ação

O presente **plano de ação** foi definido tendo por base o Plano de Lavra. Este plano de ação estrutura as atividades da pedreira durante a sua vida útil e após o seu abandono, com os seguintes propósitos:

- Ser um plano escrito;
- Definir medidas a implementar, acções, actividades que permitam atingir os objectivos/metas a que se propõe; um Plano demasiado ambicioso tem maior probabilidade de falhar e desmotivar o seu prosseguimento;
- Deve considerar prazos realistas para a sua concretização.

Objetivos:

- Verificar a correcta execução do Plano de Lavra;
- Controlar o cumprimento das medidas de minimização e correctoras;
- Comprovar se os impactes produzidos pelo Projecto são os previstos;
- Detectar se são produzidos outros impactes, não considerados no estudo, e pôr em marcha as medidas correctoras oportunas;
- Cumprir o *standard* de qualidade dos materiais empregues na recuperação;
- Analisar a evolução superfícies recuperadas e a comprovação da eficácia das medidas adoptadas. No caso em que se observe o fracasso, verificar as causas do fracasso para poder estabelecer as medidas necessárias a adoptar;
- Recolha e tratamento das águas e solos contaminados, sempre que sejam detetadas situações de contaminação.

Prevê-se o acompanhamento das medidas de recuperação nos seguintes pontos:

Plantações e sementeiras

Será feita uma monitorização, mais intensiva no primeiro ano, após a implementação, tendo como objetivo, analisar o sucesso da recolonização. Nesta fase serão realizadas as operações de retrancha necessárias e suficientes para compensar as falhas de vegetação, ou seja, a substituição dos indivíduos que não vingaram ou das sementeiras onde a vegetação herbácea não sobreviveu.

Manutenção das vedações

Tendo como principal objetivo a função para a qual foi proposta, deverá ser observado o bom estado da rede metálica e dos suportes da vedação.

Limpeza das áreas plantadas

Deverá ser executada sempre que se mostre necessário e incluirá a recolha de lixo que nelas se acumule, ramos secos, folhas velhas, etc.

Tratamento de pragas e doenças

Sempre que sejam detetadas na vegetação, deverá proceder-se aos tratamentos necessários de modo a minimizar os seus efeitos sobre as plantas afetadas e evitar a sua propagação.

Fertilizações

Proceder-se-á à adubação leve, azotada, durante a Primavera em todas as áreas com vegetação.

7.2. Plano de Desativação

O Plano de desativação de uma pedreira corresponde à indicação, orçamentação e faseamento das medidas a aplicar, aquando da interrupção prolongada ou finalização da exploração, com o objectivo de retirar do local anteriormente ocupado, as estruturas até aí necessárias para o desenvolvimento da actividade.

A desativação de uma pedreira pode ocorrer em qualquer altura (durante a sua vida útil), quando se verificar a paragem ou interrupção prolongada da exploração, por razões que se prendem com dificuldades de mercado, dificuldades de solidez da empresa exploradora, ou outras.

Considera-se que a desativação de uma pedreira envolve um determinado número de acções relacionadas com o processo produtivo, nomeadamente aquelas que se prendem com:

Desativação e desmantelamento de equipamentos fixos e móveis:

Tabela 6.1. Equipamento existente na pedreira.

Equipamento	Quantidade
Pá carregadora de rodas	3
Escavadora	2
Compressor	2
Máquina de fio diamantado	3
Perfuradora	3
Dumper	2

As instalações sociais (instalações sanitárias e vestiários) são constituídas por um contentor móvel que a empresa adquiriu e colocou na área social (ver peças desenhadas apresentadas em anexo).

No interior destas instalações encontra-se reservado um compartimento isolado dos restantes, destinado à prestação de primeiros socorros em caso de acidente.

Existe ainda um contentor para o escritório, outro contentor destinado ao refeitório dos trabalhadores e outro para armazém de material.

De acordo com as ações/actividades a desenvolver na pedreira pode apresentar-se o seguinte quadro:

Quadro 6.2. Ações a desenvolver na desativação da pedreira e destino final.

Actividade	**Destino Final**
Remoção de resíduos	Entrega a empresa credenciada (de acordo com cada resíduo)
Equipamentos móveis	Remoção ou venda
Remoção das instalações	Remoção ou venda

Os custos associados às actividades de desativação estão mencionados no quadro de medições e orçamentos.

7. CRONOGRAMA DA LAVRA EM ARTICULAÇÃO COM O PARP

	Triénios	1º Triénio			2º Triénio			3º Triénio			(...)			20º Triénio			Plano
	Anos	1	2	3	4	5	6	7	8	9				59	60	61 (desativação)	
Fases	Operações																
Fase de implementação/ Construção	Implementação e melhoria de vedações e sinalização obrigatória																**Plano de Lavra**
	Redefinição e beneficiação de acessos internos																**Plano de Lavra**
	Implementação do novo parque de blocos																**Plano de Lavra**
	Remoção da unidade de cubos e instalação de nova unidade de produção de cubos																**Plano de Lavra**
Fase de Exploração	Trabalhos de Exploração na cavidade A																**Plano de Lavra**
	Trabalhos de destapagem, preparatórios para o alargamento previsto da área de escavação																**Plano de Lavra**
	Deposição das terras de cobertura resultantes dos trabalhos de destapagem na parga																**Plano de Lavra**
	Alargamento da área de corta																**Plano de Lavra**
	Deposição dos restos de rocha no aterro																**Plano de Lavra**
Fase de Recuperação	Beneficiação das vedações existentes																**PARP**
	Modelação e recuperação da área da escombreira fora do limite																**PARP**
	Sementeira da parga																**PARP**
	Plantações de espécies arbóreas (azinheira)																**PARP**
	Sementeira de prado de sequeiro																**PARP**
	Plantação de faixas arbustivas																**PARP**
	Manutenção das medidas de recuperação																**PARP**
Fase de Encerramento	Desmantelamento de instalações e equipamentos																**PARP**

8. CADERNO DE ENCARGOS

OBJECTO DA EMPREITADA

I. Objecto básico da empreitada

A empreitada consiste na execução dos trabalhos referentes ao plano de recuperação paisagística. Para o efeito serão executados todos os trabalhos referentes a:

a) Trabalhos Preparatórios, Modelação Geral do Terreno; Instalação da Estrutura Verde e Instalação de Rede de Rega.

b) Manutenção e conservação das áreas recuperadas

II. Tipo de trabalhos

A empreitada envolverá a execução de trabalhos dos seguintes tipos:

c) Implantação e Piquetagem;

d) Movimento de terras;

e) Fornecimento e transporte de materiais;

f) Construção de covas para árvores;

g) Fornecimento e colocação de terra vegetal;

h) Fornecimento e instalação de material vegetal;

i) Colocação de vala de drenagem

j) Manutenção e conservação durante o prazo de garantia.

CLÁUSULAS TÉCNICAS GERAIS

Artº 1.1 – Condições Gerais

a) O adjudicatário obriga-se a executar todos os fornecimentos, plantações e sementeiras que constituem a empreitada descrita no projecto, empregando plantas da melhor qualidade, e executando todos os trabalhos dentro das boas normas das técnicas de construção.

b) 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 estes considerados como não fornecidos, mesmo que já tenham sido aplicados.

c) O adjudicatário obriga-se a remover para vazadouro todos os entulhos, lixos e materiais rejeitados provenientes dos trabalhos desta empreitada.

d) Ao adjudicatário compete o fornecimento de todas as máquinas, ferramentas e todos os utensílios necessários para a boa execução dos trabalhos da empreitada.

e) São da conta do adjudicatário todos os prejuízos que por qualquer motivo acarrete por si ou por seu pessoal a terceiros.

f) O facto do contraente permitir o emprego de qualquer material, planta ou semente, não isenta o empreiteiro/explorador da responsabilidade sobre o comportamento do mesmo.

g) O adjudicatário executará os trabalhos conforme os desenhos de projecto e as indicações da fiscalização. Qualquer omissão será de imediato comunicada ao projectista, afim deste ser informado.

h) O adjudicatário deverá assegurar, em número e qualificação, a presença na obra de pessoal necessário à boa execução dos trabalhos.

i) O adjudicatário poderá ser a própria empresa, desde que se responsabilize pela execução de todas as operações previstas neste plano de recuperação.

Artº 1.2 – Trabalhos preparatórios e acessórios.

a) O empreiteiro/explorador efectuará os trabalhos que, por natureza, ou segundo o uso corrente, se devam considerar preparatórios ou acessórios dos que constituem objecto do contrato.

Artº 1.3 – Estaleiros

1.3.1 - Disposições gerais

a) O empreiteiro/explorador deverá assegurar, e manter em funcionamento, as instalações provisórias destinadas aos diferentes serviços exigidos pela execução da empreitada.

b) O empreiteiro/explorador deverá construir, e manter em funcionamento, as redes provisórias de abastecimento de água, de drenagem de esgotos, de abastecimento de energia eléctrica e de iluminação que satisfaçam as exigências da obra e do pessoal nela utilizado. A construção e a manutenção destas redes, salvo indicação em contrário, serão por conta do empreiteiro/explorador.

1.3.2 - Plano do estaleiro e instalações provisórias

a) O estaleiro e as instalações provisórias obedecerão ao que se encontra estabelecido nas cláusulas do presente caderno de encargos, nos pontos aplicáveis, devendo o respectivo estudo, ou projecto, ser previamente submetido à aprovação do dono da obra, para verificação dessa conformidade.

1.3.3 - Terrenos e instalações cedidos para o estaleiro

a) Os terrenos e as instalações postos à disposição do empreiteiro/explorador pelo dono da obra deverão ser destinados exclusivamente à execução dos trabalhos.

b) O empreiteiro/explorador não poderá, sem autorização do dono da obra, realizar qualquer trabalho que modifique as instalações cedidas por aquele. Caso alguma modificação se tenha realizado, o empreiteiro/explorador será obrigado a repor as instalações nas condições iniciais, uma vez concluída a execução da empreitada.

1.3.4 - Instalações

a) O empreiteiro/explorador deverá assegurar e manter em boas condições de serviço, as instalações para a fiscalização, pessoal, serviços médicos e sanitários.

b) O empreiteiro/explorador deverá ainda construir serviços fechados destinados ao armazenamento dos materiais e dos elementos de construção, onde estes estejam devidamente protegidos das intempéries e da humidade do solo.

1.3.5 - Parques para viaturas e equipamentos pesados

a) Os locais destinados a parques de viaturas, máquinas e outros equipamentos que possam ficar ao ar livre deverão ter dimensões e acessos adequados ao tipo de material a parquear.

Artº 1.4 – Equipamento

a) Salvo indicação em contrário, constituirá encargo do empreiteiro/explorador o fornecimento das máquinas, aparelhos, utensílios, ferramentas e tudo o mais indispensável à boa execução dos trabalhos.

b) As máquinas e veículos a utilizar, em especial os destinados aos trabalhos de terraplenagens, deverão possuir características que dêem garantia de uma boa execução dos trabalhos.

Artº 1.5 – Obras acessórias

1.5.1 - Vedação do local

Quando o local dos trabalhos não se encontrar vedado, e salvo indicação em contrário, o empreiteiro/explorador deverá estabelecer, por sua conta, uma vedação provisória do estaleiro e da obra, que será demolida, também a expensas do empreiteiro/explorador, no final dos trabalhos.

1.5.2 - Acessos provisórios

a) O empreiteiro/explorador deverá assegurar, e manter em bom estado, os acessos provisórios e os caminhos internos da obra.

1.5.3 - Servidões e serventias

a) As servidões e as serventias que a execução dos trabalhos obrigue a suprimir deverão ser asseguradas por meio de obras provisórias.

Artº 1.6 – Implantação

Estando o projecto referenciado à rede geodésica do país, o empreiteiro/explorador deverá materializar, se necessário, a poligonal de apoio por meio de marcos de pedra ou de betão.

Artº 1.7 – Piquetagem de implantação

O empreiteiro/explorador deverá proceder à piquetagem de implantação, de acordo com o respectivo plano, de modo a definir sobre o terreno a directriz e os limites da zona a implantar. A piquetagem será materializada por marcos, de pedra ou betão, nos pontos mais importantes, e por estacas de madeira, nos restantes pontos.

Artº 1.8 – Piquetagem complementar

O empreiteiro/explorador deverá complementar a piquetagem de implantação, de modo a que a distância entre estacas sobre o eixo de implantação não exceda 50 m, nos alinhamentos rectos, e 25 m, nos alinhamentos curvos. A altura e os limites das escavações e dos aterros e a intersecção dos trabalhos com o terreno natural deverão, também, ficar bem definidas sobre o terreno.

Artº 1.9 – Levantamento planimétrico e altimétrico

Após a implantação dos marcos e das estacas atrás indicados, o empreiteiro/explorador deverá verificar a posição e nivelar os pontos de referência das cabeças dos marcos e estacas a partir da poligonal de apoio, calculando seguidamente as diferenças de cota em relação ao ponto correspondente do projecto.

CLÁUSULAS TÉCNICAS ESPECIAIS

CAPITULO 1 – TRABALHOS PREPARATÓRIOS

Artº 1.1 – Remoção e conservação das terras vivas das áreas a modelar, em depósito adequado.

I – Critério de medição

a) Medição por metro cúbico

II – Descrição do artigo

Encontram-se neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à boa execução, salientando-se os seguintes:

a) Remoção da camada de terra viva.

b) A procura de um local de parga.

c) A descarga das terras na parga e seu tratamento para posterior utilização na plantação.

III – Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

a) Remoção de uma camada que pode oscilar entre os 10 a 20 cm de terra viva. Na área de depósito das terras sobrantes essa camada será aumentada para 30 a 35 cm, através de uma lavoura regulando a charrua para a profundidade de 20 cm no primeiro caso e de 35 cm para o segundo.

b) O levantamento da terra mobilizada usando os meios mecânicos que o empreiteiro/explorador entenda serem mais convenientes.

c) O armazenamento de terra viva que será efectuado em local a indicar pela fiscalização, dentro do perímetro da empresa, em local convenientemente protegido e sombreado.

d) Para o depósito deverão ser construídas pargas de secção trapezoidal com, orientadas preferencialmente no sentido Norte/Sul embora seja mais importante garantir que a sua construção e posterior descarga as manobras dentro da área delimitada sejam fáceis.

e) Essas pargas deverão ser constituídas por camadas alternadas de 10 a 15 cm de estrume animal ou vegetal e camadas de 12 a 22 cm de terra. A camada final deve ser de terra e deve abranger os lados da pilha por forma a constituir uma cobertura total. Deve-se meter na parga quantidades suficientes para que esta sirva para o consumo anual e se necessário a utilização de activa dores de decomposição.

f) Em tempo oportuno e segundo nomes a indicar pela equipa projectista, serão as pargas semeadas com espécies adequadas à sua conservação ou cobertas com ramadas de vegetação para protecção dos raios solares.

g) O empreiteiro/explorador deverá solicitar à fiscalização em tempo oportuno os ajustamentos necessários ao programa previsional de deposição de terras a fim de a equipa projectista se poder pronunciar.

Artº 1.2 – Limpeza geral do terreno, incluindo corte de matos e transporte a vazadouro de produtos sobrantes

I – Critério de medição

a) Medição por metro quadrado

II – Descrição do artigo

Encontram-se neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à boa execução, salientando-se os seguintes:

a) Limpeza de matos e outro material vegetal a especificar em obra.

b) A procura de um local de vazadouro e o pagamento de quaisquer taxas necessários para a sua utilização.

c) A descarga de material vegetal nesse vazadouro.

III – Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

a) Remoção de matos e material vegetal, por meio mecânico ou manual, que inclua raízes e parte aérea em todas as espécies indicadas.

b) Todas as terras envolvidas deverão ser repostas, após remoção das espécies vegetais envolvidas nas operações de desmatação.

CAPITULO 2 – MODELAÇÃO GERAL DO TERRENO

Artº 2.1 – Aterro e sua compactação, em terraplenos.

I – Critério de medição

a) Medição por metro cúbico

b) A medição é feita pela avaliação do volume de aterros compreendido entre a superfície do terreno, e os terraplenos e taludes do projecto.

c) A superfície do terreno é a definida pelos elementos – curvas níveis ou perfis transversais – da planta geral do projecto.

d) Na medição não se considera qualquer volume para empolamento que fica portanto incluído no cálculo do preço.

II – Descrição do artigo

a) Este artigo refere-se ao transporte das terras e pedras das escombreiras realizadas e à sua compactação.

b) Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efectuar, os que abaixo se indicam:

i A carga, transporte e descarga dos produtos das escavações.

ii A compactação dos aterros.

iii Sempre que a natureza das escavações aconselhe, a mistura de terra com os produtos de escavação de modo a obter aterros compactos.

III – Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

a) Os aterros serão feitos nas zonas indicadas no projecto.

b) Nos aterros serão empregues os produtos das escavações realizadas, misturadas ou não com terra para obter melhor granulometria; só se estes forem insuficientes é que se poderão utilizar terras de empréstimo.

c) Durante a execução da obra os aterros devem ser sujeitos à passagem intencional dos veículos que circulem na obra.

d) O início dos trabalhos de aterro sem apresentação de reclamação por parte do Empreiteiro significa que aceita como certa a superfície do terreno definida na planta geral e elementos anexos.

CAPITULO 3 – REDE DE REGA

Artº 3.1 – Execução de rega manual

I – Critério de medição

a) Valor global.

II – Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efectuar os que abaixo se indicam:

a) Rega manual das zonas semeadas e plantas por meio de tanque móvel;

III – Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

a) Execução de rega por meio manual ou mecânico, com recurso a tanque móvel;

b) Garantir que todas os exemplares plantados e semeados, sejam regados pelo menos uma vez por dia nos meses de Verão e duas vezes por semana nos meses de Inverno, nas épocas menos chuvosas;

c) Regar enquanto a vegetação estiver em desenvolvimento, no mínimo 2 anos após plantação;

CAPITULO 4 – SEMENTEIRA

Artº 4.1 – Sementeira de mistura prado

I – Critério de medição

a) Medição por metro quadrado.

II – Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos nos preços referentes a este artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os seguintes:

a) A surriba do terreno e seu enchimento com terra vegetal e estrume curtido.

b) O fornecimento das sementes e sementeira nas áreas indicadas.

c) A conservação e rega das áreas semeadas.

d) As sementes deverão ser do tipo "prado seco" ou equivalente.

III – Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

a) As sementes devem satisfazer as condições de peso, pureza e capacidade germinativa geralmente adoptadas: coeficiente de pureza igual ou superior a 90% e coeficiente de germinação igual ou superior a 85%.

b) As sementes deverão pertencer às espécies indicadas, obrigando-se o empreiteiro/explorador a entregar à fiscalização uma amostra do lote de sementes a empregar ou das espécies que o constituem.

Prado de sequeiro (5 gr/m^2).

- *Layia platyglossa*

- *Cosmidium burridgeanum Phillipine*

- Cosmos bipinnatus nanus

- Gaillardia pulchella

- Linum grandiflorum Charmer

a) Em todas as áreas a semear proceder-se-á à mobilização do solo a uma profundidade mínima de 0,40 m antes de proceder à distribuição de uma camada de terra viva com 0,20m. A fertilização geral do terreno será feita à razão de 1 m3 de estrume orgânico normal ou 500 kg de estrume orgânico de preparação industrial "Fertor" ou equivalente por cada 100 m2. Em ambos os casos, a fertilização deve ser reforçada com a adição de 5 kg de adubo químico composto por 100 m2 de terreno. Os fertilizantes serão espalhados uniformemente à superfície do terreno e incorporados neste por meio de fresagem ou cava.

b) Antes da sementeira propriamente dita terá lugar a regularização definitiva do terreno por meio de ancinhagem, seguindo-se a compactação com cilindro de 200kg. Depois far-se-ão as correcções nos pontos onde houve abatimento, devendo a superfície do terreno apresentar-se, no final, perfeitamente desempenada.

c) Deverá atender-se ao grau de humidade do terreno, evitando-se semear quando este estiver com humidade em excesso ou proceder a uma rega antes da sementeira se este se apresentar demasiado seco.

d) Segue-se uma sementeira em duas fases, pelo menos, – uma das sementes mais pequenas e a outra das maiores – de modo a obter-se uma homogeneidade total. As misturas de sementeiras de herbáceas serão de dois tipos, conforme patente no presente Caderno de Encargos e no Plano de Sementeiras.

e) Seguidamente procede-se ao espalhamento de uma camada de 0,03m de terriço vegetal de carvalho ou mato (crivado), à regularização do terreno com ancinho e cilindragem com cilindro de aproximadamente 200 kg.

f) Imediatamente após a cobertura da sementeira, e até ao nascimento da relva, seguir-se-ão várias regas, com a água bem pulverizada, uniforme e cuidadosamente distribuída.

g) As sementeiras serão realizadas na época apropriada e tanto quanto possível no início da empreitada, de modo a que a relva tenha o maior desenvolvimento possível no fim da empreitada.

h) Compete ao Empreiteiro/explorador a conservação, rega e eventual ressementeira do prado, nas zonas que tenham secado, até ao final do prazo de garantia da empreitada. A água para rega será fornecida gratuitamente, depois de realizada a recepção provisória total.

CAPITULO 5 – PLANTAÇÕES

Artº 5.1 – Plantação de árvores.

I – Critério de medição

Medição por unidade.

II – Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os seguintes:

- A abertura de cova.
- O enchimento da cova com terra vegetal e estrume curtido.
- O fornecimento e a plantação da árvore e o fornecimento e colocação do tutor de madeira
- A conservação e rega da árvore.
- A substituição das árvores secas por outra de porte idêntico.

III – Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

As árvores deverão ser plantas sãs, não envelhecidas, bem conformadas, de plumagem ou de alinhamento (consoante os objectivos do projecto), com flecha, porte erecto, caule não retorcido, com ramificação equilibrada apresentando uma razoável simetria, providas de um sistema radicu1ar com abundante cabelame no caso de árvores caducifólias e providas de um sistema radicular em torrão no caso de árvores perenifólias.

As árvores deverão ter no mínimo as seguintes dimensões: 100/120 cm de altura

a) As árvores a implantar nas zonas de prado serão plantadas em covas, abertas mecânica ou manualmente, que terão 0.5m de profundidade e 0.5m 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.

b) Para as árvores a plantar em caldeira a cova deverá ter 0.50m de fundo e a largura da respectiva caldeira. O fundo da cova será cheio com uma camada de terras, brita e cascalho, para assegurar a drenagem.

c) As covas serão cheias de terra viva e estrume à razão de cinco partes de terra viva para uma de estrume, ou com estrume orgânico de preparação industrial à razão de 5 kg por cova, e cobertas com 0,03 m de terriço. Os fertilizantes deverão ser espalhados sobre a terra das covas e bem misturados com esta quando do enchimento das mesmas. O enchimento das covas não deverá ter lugar com a terra encharcada ou muito húmida e far-se-á o calcamento, a pé, à medida do seu enchimento.

d) O estrume deverá ser bem curtido, fertor ou afim e o terriço vegetal será em carvalho, sobro ou mato. A terra viva deverá ser solta, arenosa, própria para jardins.

e) Deverá ser assegurada uma drenagem eficiente nas covas das árvores.

f) Após a plantação deverá abrir-se uma pequena caldeira para a primeira rega que deverá fazer-se de imediato à plantação, para melhor compactação e aderência da terra à raiz da planta.

g) As plantações deverão ser executadas de acordo com os respectivos planos podendo todavia ocorrer modificações durante a obra desde que autorizadas pelo projectista e pela fiscalização.

h) Compete ao empreiteiro/explorador a conservação, rega e eventual replantação de árvores que tenham secado até ao final do prazo de garantia da empreitada; a água para rega será fornecida gratuitamente, depois de realizada a recepção provisória total.

CAPITULO 6 – DRENAGEM

Artº 6.1 – Construção de valas de drenagem.

I – Critério de medição

Medição por metro linear

II – Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os seguintes:

- A abertura de vala.
- Compactação do leito da vala;
- O revestimento da cova com camada de enrocamento;

III – Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

a) A abertura da vala, deverá ser efectuada por meio mecânico ou manual, com profundidade aproximada de 0,50m e largura de 1,00m;

b) A compactação do leito da vala, deverá ser feito por meio mecânico ou manual, devendo ser bem compactada antes de receber a camada de enrocamento;

c) Aplicação de camada de enrocamento, com restos de pedra da região, de granulometria variável mas nunca inferior a 0.10m e superior a 0.30m;

d) Aplicação de enrocamento em camada regular, devendo o perfil da vala, representar um arco, com profundidade aproximada de 0.50m.

9. MEDIÇÕES E ORÇAMENTOS

		Critério de medição	Valor unitário (€)	1 – 3 anos		4 – 60 anos		61 anos	
				Medição	Orçamento	Medição	Orçamento	Medição	Orçamento
Fase de exploração	Sementeira da área da parga	m²	0,75			873,80	655,35		
	Colocação de vedação metálica em parte do perímetro da cavidade A e na totalidade da cavidade B	*Valor global*	vg	1009,00	500,00				
Fase de recuperação	Sementeira de arbustivas junto ao limite Norte	m²	2,8	826,50	2314,20				
	Colocação de vedação metálica em todo o perímetro da cavidade	*Metro linear*	2,62			880,00	2305,60		
	Regularização topográfica (modelação da área do aterro)	m²	0,2	-	-	-	-	23096,81	4619,36
	Trabalhos de preparação do terreno para plantações e sementeiras. Descompactação das áreas a plantar. Espalhamento de terra viva e de fertilização geral das áreas a semear e a plantar.	m²	0,4	-	-	-	-	119187,76	47675,10
	Plantações de espécies arbóreas (Sobreiro)*	*unidade*	10	-	-	-	-	94	940,00
	Sementeira das áreas intervencionadas (prado de sequeiro)	m²	0,55			-	-	115737,46	59026,10
	Sementeira das arbustivas	m²	2,8	-	-	-	-	3450,30	9660,84
	Manutenção das medidas de recuperação	*Valor global*	vg	-	100,00	-	400,00	-	400,00
Fase de Desativação	Desmantelamento de instalações e equipamentos	*Valor global*	vg	-	-	-	-	-	1000,00
Total	**Total**				***2914,20***		***2705,60***		***123321,41***
	TOTAL GLOBAL								**128941,21**

10. CÁLCULO DE CAUÇÃO

De acordo com o n.º 5 do art.º 52 do Decreto-lei 340/2007 de 12 de Outubro que altera e republica o Decreto-lei 270/2001 de 6 de Outubro, a caução é calculada de acordo com as seguintes fórmulas:

$$X = Ctrec - (Ctrec : Atl) \times (Avg + Arec)$$

em que:

X = valor da caução

Ctrec = custo total do projeto aprovado para a execução do PARP;

Avg = área licenciada, em metros quadrados, não mexida à data do cumprimento do respetivo programa trienal;

Atl = área total, em metros quadrados, licenciada;

Arec = área explorada, em metros quadrados, já recuperada;

$$X = Ctrec - (Ctrec : Vtex) \times (Vtex - Vex)$$

em que:

X = valor da caução;

Ctrec = custo total do projeto aprovado para a execução do PARP;

Vtex = volume total previsto no plano de lavra para exploração;

Vex = volume já explorado;

$$X = C \times (Atl - Arec)$$

em que:

X = valor da caução;

C = estimativa do custo unitário atualizado de recuperação de uma unidade de área;

Atl = área total, em metros quadrados, licenciada;

Arec = área explorada, em metros quadrados, já recuperada.

Para a recuperação da área da Pedreira "Herdade da Bardeira" foi feito o cálculo da caução considerando a fórmula a), com um valor menos dispendioso para a empresa proponente.

Tabela 11.1. Estimativa de caução, por fórmula de cálculo.

***X* = *Ctrec* – (*Ctrec*: *Atl*) × (*Avg* + *Arec*)**	**Ctrec**	133 570,71 €	**67001,48 €**
	Avg	93 000	
	Atl	193 600	
	Arec	0	

11. BIBLIOGRAFIA

- Alves, A. A. Monteiro, 1998, "Técnicas de Produção Florestal". 2ª ed., Instituto Nacional de Investigação Científica, Lisboa.
- Bombín, Ma. del Milagro Escribano et al., *El paisaje*, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Centro de Publicaciones, Madrid, 1987
- Carcedo F., Fernandez L., 1999 "Manual de Restauración de Terrenos y Evaluación de Impactos Ambientales en Minería", Instituto Tecnológico Geominero de España, Madrid.
- CEOTMA (Centro de Estudios de Ordenacion del Território e Medio Ambiente), *Guia para la Elaboracion de Estudios de Medio Físico: Contenido y Metodologia*. 2ª ed., MOPU. Madrid, 1984
- D'Abreu, Alexandre Cancella *et al., Contributos para a identificação e caracterização da paisagem em Portugal continental,* DGOTDU, 2004
- Davis, *Ecology of Quarries*, Institute of Terrestrial Ecology, 1982
- Direção Geral de Ordenamento do Território, "Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental. Abril de 2004.
- Franco, J. A., *Zonas fitogeográficas predominantes em Portugal Continental" in "Anais do Instituto Superior de Agronomia* Vol. XLIV - Fasc. 1º, pág. 39-56, Lisboa, 1994.
- ITGE, *Manual de Restauración de Terrenos y Evaluación de Impactos Ambientales en Minería*, Madrid, 1989
- IGME, *Programa Nacional de Estudios Geoambientales Aplicados a la Minería*, 1988
- Landscape Institute, *Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment*, Spon Press, London and New York, 2002
- Legislação diversa, aplicada ao setor da Pedra Natural
- MARN (Ministério do Ambiente e Recursos Naturais), "Atlas do Ambiente", Lisboa.
- Plano Diretor Municipal de Arraiolos
- PROTA, *Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo*, Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2010
- Universidad de Oviedo 1992 "Curso de Impacto Ambiental y Restauration en Mineria a Cielo Aberto", Departamiento de Explotación y Prospección de Minas. COMETT, Oviedo.