



PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

Licenciamento

da

Fusão da Pedreira nº6848 “Parada de Atei” com
Pedreira nº6657 “Rapada”



**Pavimogege, Empreiteiros da
Construção Civil Lda.**

Mondim de Basto

FEVEREIRO 2025

Assinado por: **Nuno Manuel Piteira Bonito**
Num. de Identificação: 09531529
Data: 2025.02.27 11:53:37+00'00'

Índice

1. Projeto de Execução, exploração e Encerramento das Instalações de Resíduos.....	5
1.1. Descrição e Caracterização do Local	5
1.1.1 Localização.....	5
1.1.2. Geologia e Hidrogeologia.....	9
1.1.3 CLIMA.....	13
1.1.4. Topografia	13
1.1.5. Recursos Hídricos.....	14
1.1.6. Socio Economia.....	15
1.1.7. Paisagem.....	16
1.2. Projeto das construções a efetuar para o estabelecimento das instalações de resíduos.....	17
1.2.1. Localização das áreas de Deposição e acessos	20
1.2.1.1. Aterro (Escombreira).....	21
1.2.1.2. Vazios de Escavação	24
1.2.2. Áreas e Volumes	25
1.2.3. Método de correção das características geomecânicas menos favoráveis.	28
1.2.4. Sistemas de drenagem de águas pluviais e dos lixiviados.....	28
1.2.5. Sistema de controlo da infiltração de água.....	30
1.2.6. Plano de monitorização dos lixiviados, quando aplicável;	31
1.2.7. Planta topográfica e perfis longitudinais e transversais à escala de 1:1000;	31
1.2.8. Planta e perfis de enchimento;.....	31
1.2.9. Medidas de minimização do impacte ambiental e de integração paisagística e faseamento da sua aplicação. Forma de integração paisagística final prevista.	31
2. Plano de gestão de resíduos de extração.....	33
2.1 Classificação proposta para a instalação de resíduos, de acordo com os critérios estabelecidos no Anexo II do Decreto-Lei nº 10/2010, de 4 de fevereiro	33
2.2. Potenciais perigos.....	36
2.3. Caracterização dos resíduos nos termos do Anexo III do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, e uma estimativa das quantidades totais de resíduos de extração que são produzidas durante a fase de funcionamento.....	37
2.4 Descrição da operação produtora dos resíduos de extração e de quaisquer tratamentos subsequentes a que os mesmos sejam sujeitos	38
2.5. Potencial afetação do ambiente e da saúde humana e medidas preventivas.....	38
2.6 Procedimentos de controlo e monitorização propostos para a fase de exploração da instalação de resíduos	39
2.7 Plano proposto para o encerramento, incluindo, a reabilitação, os procedimentos pós-encerramento e as ações de monitorização que permitam demonstrar a observância das	

<i>condições da licença de exploração e um melhor conhecimento do comportamento dos resíduos e da instalação de resíduos, e os respetivos encargos financeiros</i>	<i>40</i>
2.8 Medidas destinadas a evitar a deterioração do estado das águas e a prevenir e minimizar a poluição do ar e dos solos	40
2.9. Estudo geológico e hidrogeológico da área de influência da instalação de resíduos	41
2.10 Justificação do modo como a opção e o método escolhidos para a extração e tratamento dos minerais satisfazem os seguintes objetivos.....	44

Anexos:

- A.Planta Topográfica à escala 1:1500
- B.Perfis à Escala 1:1500
- C. Planta de Enchimento (Modelação) à Escala 1:1500
- D. Perfis de Enchimento à Escala 1:1500

1. Projeto de Execução, exploração e Encerramento das Instalações de Resíduos

1.1. Descrição e Caracterização do Local

1.1.1 Localização

O local de projeto, constituído pela área ocupada pela fusão da Pedreira nº 6848 “Parada de Atei” com a Pedreira nº 6567 “Rapada”, explorado pela Pavimogege, Lda, onde irá proceder-se à gestão de resíduos inertes, encontra-se localizada em terrenos arrendados no prédio rústico denominado “Bouça do Moinho”, descrito na conservatória do registo predial de Mondim de Basto, sob a descrição número 2268 – Atei, inscrito na matriz sob o artigo 806 (apresenta-se em anexo a respetiva caderneta predial rústica e o contrato de arrendamento) na Freguesia de Atei, concelho de Mondim de Basto e Distrito de Vila Real.

Atendendo a que a pedreira integrante será a nº6848 “Parada de Atei”, durante este documento a referência remete essencialmente para esta pedreira, devendo entender-se como o projeto de fusão em apreço.

Os terrenos, confrontam a: **Norte:** Estrada e Junta de Freguesia, **Sul:** Aurora Ribeiro Machado; **Nascente:** Alfredo Moura Martins e **Poente:** Estrada.

A Figura 1 faz o enquadramento regional do projeto

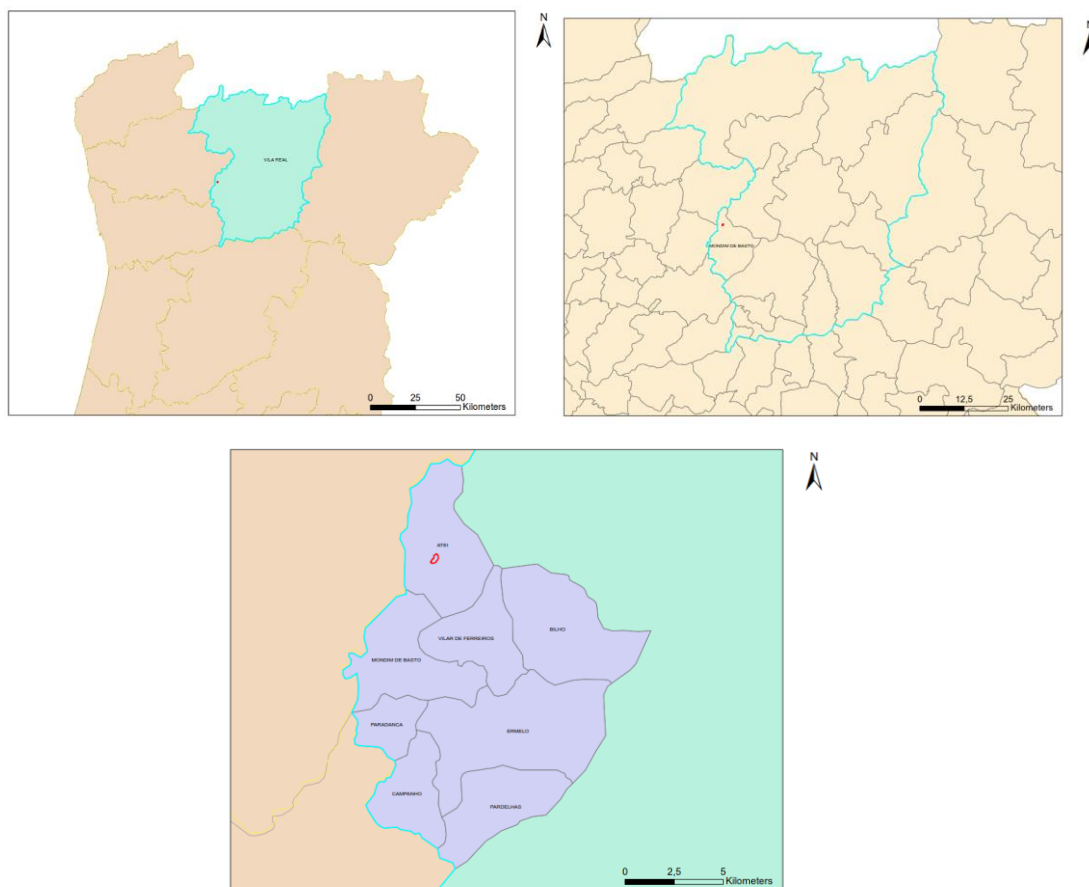


Figura 1. Enquadramento geográfico da área a licenciar (Portugal Continental, Distrito de Vila Real, Concelho de Mondim de Basto e Freguesia de Atei).

A Figura 2 localiza o projeto na carta militar correspondente, nº 87.

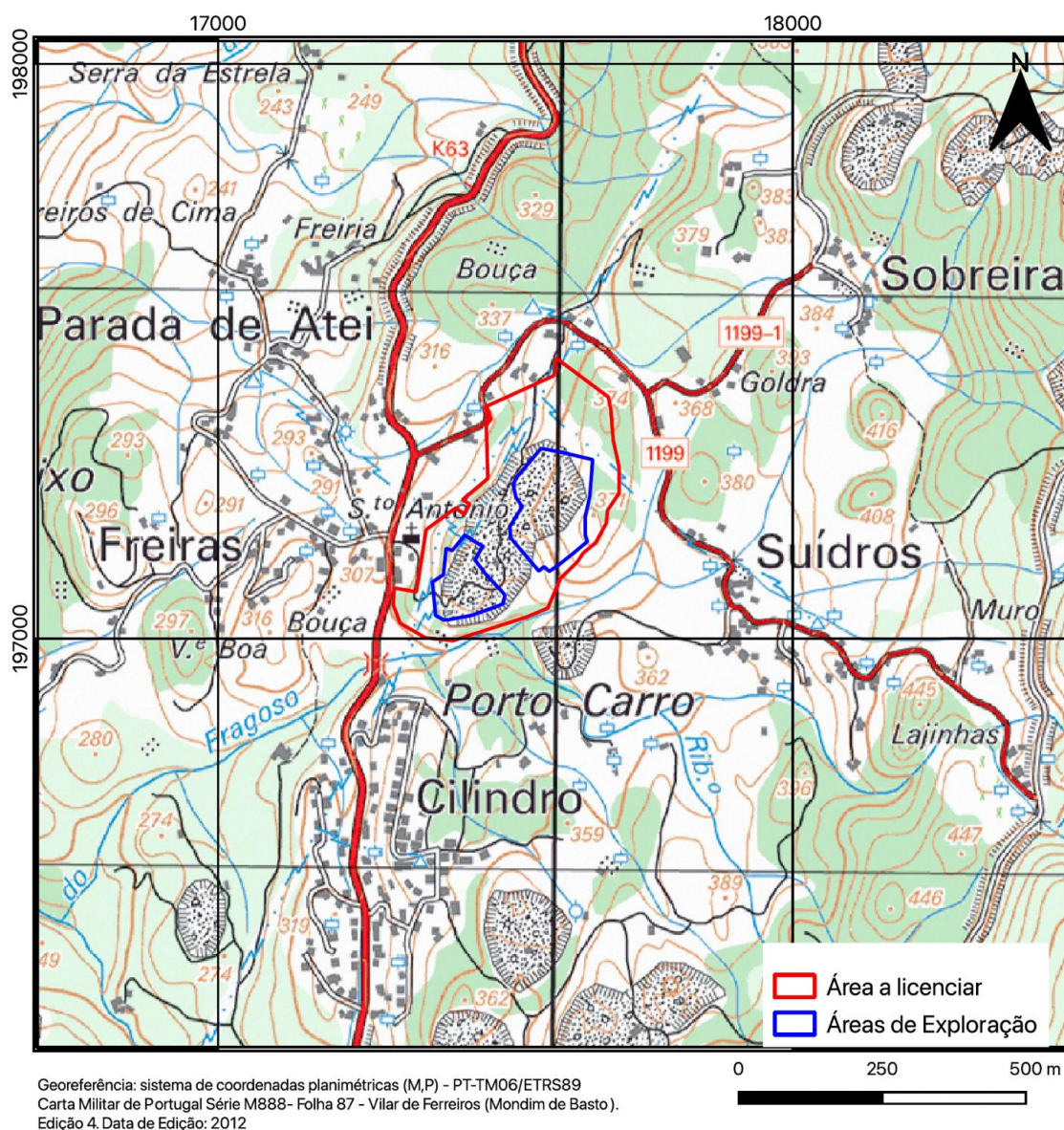


Figura 2. Extrato da Carta Militar nº 88 com a localização da área a licenciar.

Conforme se pode observar na figura anterior, as povoações mais próximas da área de pedreira são: Suidros, Parada de Atei de Atei e Sobreira.

Mondim de Basto, a sede de concelho, situa-se a cerca de 3750 m a Sudoeste da área em estudo.

O acesso ao local onde se pretende licenciar a pedreira, a partir de Vila Real, é efetuado pela IP4 em direção ao Porto, em seguida toma-se a Estrada Nacional nº 304 na direção de Mondim de Basto (ver Figura 3).

Chegando a Mondim de Basto, segue-se a Estrada Nacional nº 312 na direção de Parada de Atei de Atei, passando a povoação, toma-se um caminho publico à direita que dá acesso ao local, percorrendo-se uma distância de cerca de 200 m.

Em Alternativa, a partir do Porto, o acesso é efetuado pela Auto Estrada - A3 na direção de Guimarães, em seguida pela Auto Estrada A7, saindo na direção de Mondim de Basto e tomando-se a Estrada Nacional nº 312.

Pelo quilómetro 63,4 da EN, o acesso norte faz-se pela estrada municipal nº 1199. Percorrendo cerca de 180 metros nesta via, pela direita encontrar-se-á um estradão, a 100 metros, que dá acesso à pedreira.

O acesso de viaturas e camiões está assegurado através dos acessos já existentes asfaltados, e em terra batida, sendo que a circulação deverá ser feita de forma regradada no sentido de não trazer inconvenientes às populações atravessadas.

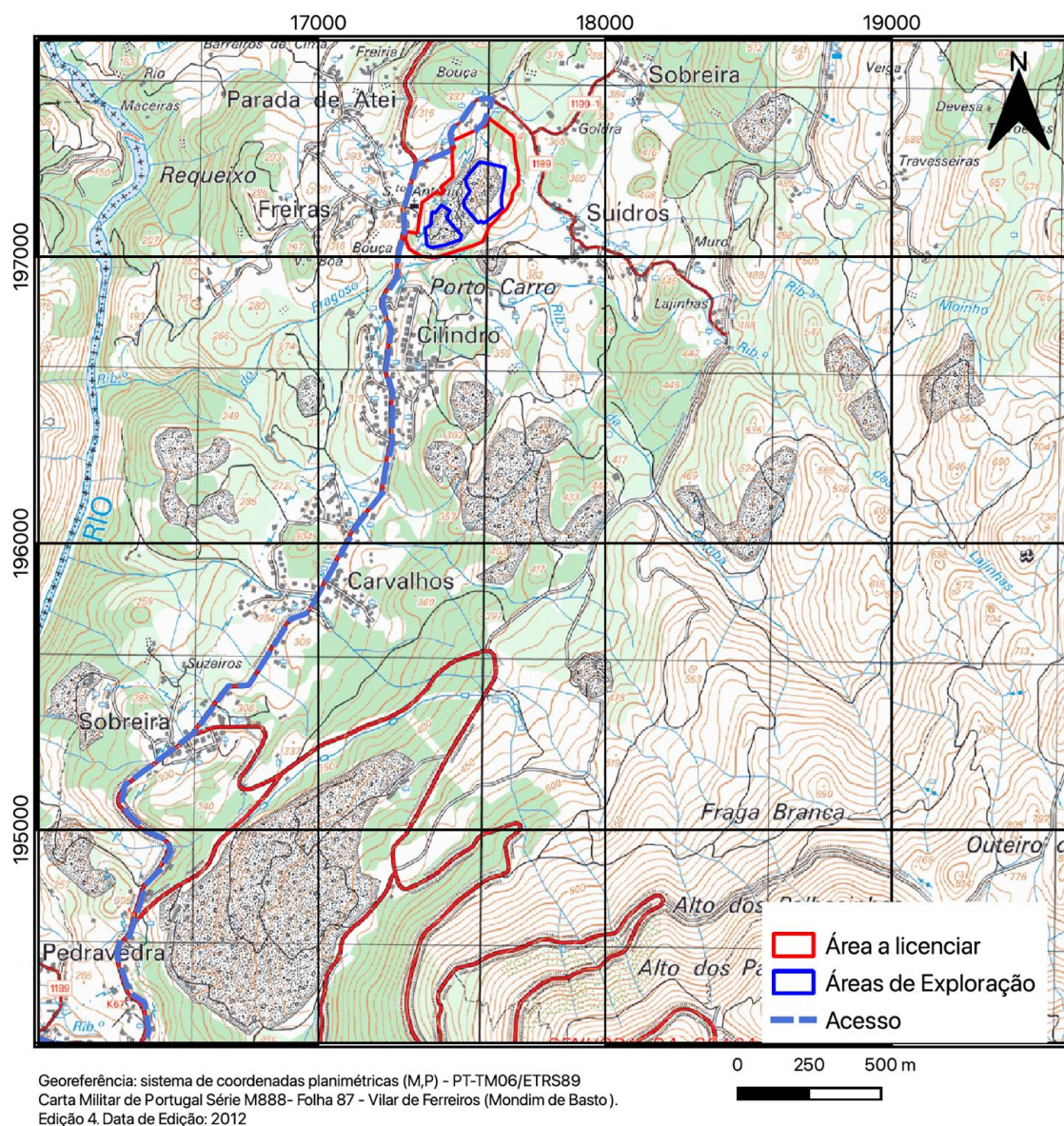


Figura 3. Vias de comunicação e acessos à área da Projeto.

1.1.2. Geologia e Hidrogeologia

A região em estudo enquadra-se no soco hercínico da Península Ibérica, na Zona Centro-Ibérica (ZCI), a qual ocupa uma extensa área da Península Ibérica, em terrenos alóctones correspondentes à Sub-Zona Galiza –Trás-os-Montes nomeadamente na unidade de Vila Nune (ver Figura 4).

As unidades litológicas fundamentais presentes na região são:

- Metassedimentos câmbrios do Grupo de Douro do Super Grupo Dúrico-Beirão

- Rochas granitóides de idade Hercínica.

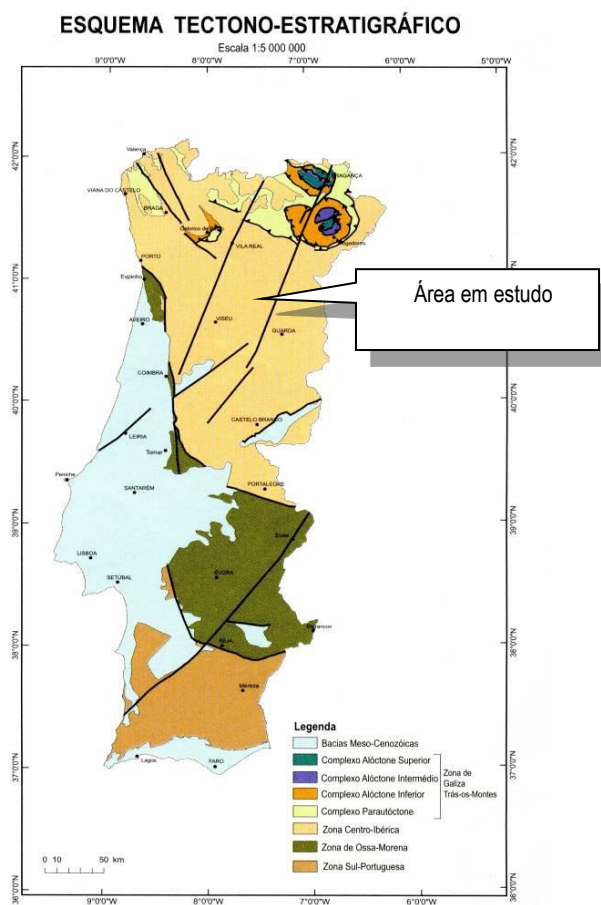


Figura 4. Esquema Tectono-Estratigráfico do Maciço Hespérico (excerto da Carta Geológica de Portugal, à escala 1:500 000).

A unidade de Vila Nune encontra-se separada dos terrenos pertencentes à unidade parautoctone mediante o carreamento basal de Vila Nune, sublinhado por um corredor de intensa deformação visualizado no terreno por abundante quartzo e pela presença da 2ª fase de deformação hercínica (F2).

Na área em questão, estão presentes Granitos Orogénicos pertencentes ao grupo dos granitos de duas micas, definido Pereira, E. (1998), resultantes do desenvolvimento do metamorfismo regional e cisalhamentos intracrustais, sintectónicos relativamente a F2.

Ainda de acordo com o mesmo autor, estes granitos formam duas séries distintas, estes na primeira, nomeadamente os granitos autóctones da Senhora da Graça, cuja idade de instalação terá sido ligeiramente tardia relativamente ao máximo desenvolvimento de F2.

[illegible]

Os Granitos da Senhora da Graça, ocupam um maciço circunscrito de forma elíptica sendo a sua maior dimensão paralela a F2. Estes, consistem num granito de duas micas, de grão médio com esparsos megacristais. Apresentam textura granular, às vezes porfiroide e deformação cataclástica.

LITOLOGIA

O granito que se explora na pedreira “Parada de Atei” consiste num granito de duas micas, de textura fanerítica granular, o grão apresenta-se médio a grosseiro com tendência porfiróide. Consiste numa rocha leucocrata, onde predominam os minerais félsicos,

O granito em exploração cuja designação comercial é “Granito Amarelo de Mondim de Basto” apresenta cor amarela derivado da alteração superficial do maciço granítico, não sendo conhecida com exatidão a extensão desta alteração, no que respeita à profundidade.

Os principais minerais presentes neste granito são o Quartzo, Feldspato (Microclina – pertite, Microclina sódica), Biotite e Moscovite.

FRACTURAÇÃO

Segundo a observação efetuada no local, foram identificadas as seguintes famílias principais de fraturas:

- F1 – N4º W, sub-vertical;
- F2 – N80º E, 76º NW;
- F3 – N-S, 62º W;
- F4 – Sub-horizontal

As famílias de fraturas designadas por F1 e por F4, são as que mais condicionam o desenvolvimento da lavra. No caso de F1, dita a direção de avanço da exploração, a qual é efetuada paralelamente a esta família permitindo que seja efetuado menos um corte vertical e possibilitando maiores blocometrias. No caso de F4, condiciona fundamentalmente a altura dos pisos, já que é subhorizontal e permite também que seja efetuado menos um corte, nomeadamente o corte horizontal, vulgarmente designado por “corte de levante”.

As restantes famílias de fraturas apesar de não representarem um papel de destaque relativamente ao método de desmonte praticado e direção do avanço são fundamentais no que respeita à blocometria, aspeto que é determinante na gestão e planeamento das explorações, tendo em vista a sua viabilidade ao longo da vida útil.

ENQUADRAMENTO HIDROGEOLÓGICO

A área de projeto em estudo está inserida na sub-bacia hidrográfica do Tâmega que, do ponto de vista hidrogeológico, se insere no Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro

O Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro ocupa uma área com cerca de 18 736 km² e uma recarga média anual a longo prazo de 781,92 hm³/ano (APA, 2022c). A massa de água está limitada, em Portugal, a Norte pelo “Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Leça”, “Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Ave” e “Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Cávado” e a sul pelo contacto com as massas de água do “Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Vouga”, “Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Mondego” e “Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo”

Em termos hidrogeológicos, 95% da área da região hidrográfica é constituída exclusivamente por granitos e formações metamórficas, com condutividade hidráulica baixa, de onde resultam produtividades reduzidas. O caudal médio de exploração neste tipo de rocha não ultrapassa geralmente o 1 l/s, no entanto, dada a representatividade deste tipo de aquíferos na região, têm bastante importância para o abastecimento local.

Os aquíferos fissurados do Maciço Antigo indiferenciado são considerados de fraca produtividade (Almeida *et al.*, 2000).

1.1.3 CLIMA

A região em estudo enquadra-se na “*Província Montanhosa do Norte de Portugal*”, na qual o Verão é relativamente quente e o Inverno frio e nevoso. As precipitações anuais variam entre os 1000 mm e os 3000 mm (no cume das serras), verificando-se uma grande frequência de nevoeiros durante o ano (com a exceção do Verão). As tempestades são muito frequentes, com grande inconstância e violência no desenrolar dos tipos de tempo. A humidade do ar é relativamente baixa, mesmo em pleno Verão (cerca de 65%).

1.1.4. Topografia

O concelho de Mondim enquadra-se numa região com uma topografia bastante acidentada, uma vez que se encontra situada entre as Serras do Alvão e do Marão. De facto, em Mondim de Basto, são visíveis zonas montanhosas, com um relevo bastante acentuado, cujas altitudes variam entre os 100 e os 1250 m, originando zonas de paisagem com beleza ímpar. A Igreja da Nossa Sr.^a da Graça, situada no Monte Farinha, possui uma altitude de 990m.

No limite do concelho de Mondim, situa-se o Parque Natural do Alvão, com diferenças acentuadas de altitude. A zona “Lamas de Olo”, de 1050m, contrasta com um vale basal, xistoso, que devido à sua dureza, origina uma transição brusca – um verdadeiro degrau onde se situam as quedas de água das Fisgas de Ermelo. A parte mais elevada deste Parque Natural corresponde ao Alto das Caravelas, com 1329m.

A pedreira está implementada numa zona de serra, numa encosta que se prolonga entre os 370 m e os 294 metros. A zona de exploração propriamente dita estende-se entre os 365 metros e os 318 m (ver Figura 6).

A morfologia da região apresenta declives os que se situam entre os 5% e os 20%. A área em estudo apresenta, nas zonas mais inclinadas declives superiores a 25%.

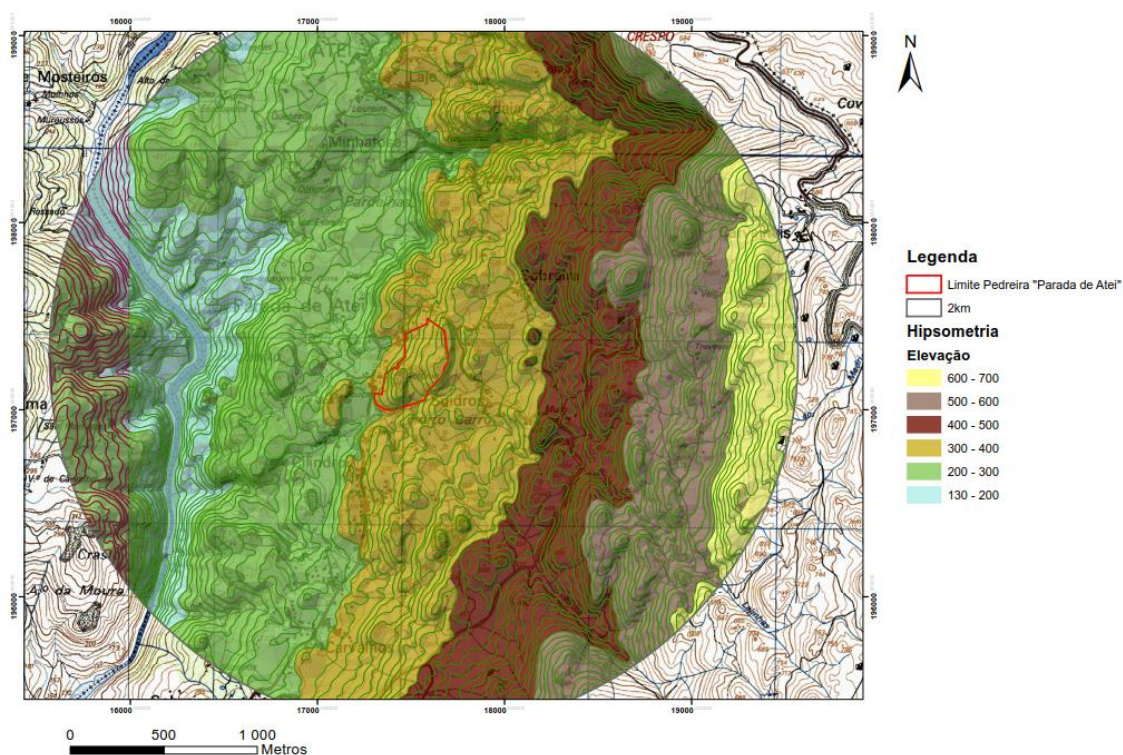


Figura 6. Carta Hipsométrica.

1.1.5. Recursos Hídricos

A área de projeto insere-se na Região Hidrográfica do Douro – RH3.

A RH do Douro, de acordo com o Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de Outubro, é constituída pela parte portuguesa da bacia hidrográfica do rio Douro e por uma faixa constituída por um conjunto

de pequenas bacias hidrográficas da faixa costeira compreendida sensivelmente entre a foz do Rio Douro e a cidade de Espinho.

A rede de drenagem superficial da área em estudo está nitidamente condicionada pelo substrato geológico existente, o granito, que pela sua baixa permeabilidade proporciona o aparecimento de redes de drenagem superficiais relativamente densas, em detrimento da componente subterrânea.

A área em estudo insere-se na Unidade Hidrogeológica Maciço Antigo (A). Nesta unidade, à parte alguns sistemas aquíferos bem delimitados, definidos e conhecidos, a restante área do Maciço Antigo (área em estudo) é caracterizada por um comportamento hidrogeológico característico das rochas graníticas, não se podendo considerar que existam aquíferos no verdadeiro sentido do conceito, mas antes acumulações de água localizadas.

As nascentes minerais potencialmente ocorrentes não estarão, portanto, relacionadas com aquíferos profundos, mas antes com “circulação profunda”, essencialmente relacionada com a fracturação da massa mineral, atrás referida.

Com base na análise da cartografia disponível, nomeadamente ao nível do Plano Diretor Municipal, verifica-se, a jusante da exploração, a Sul, a implantação de uma linha de drenagem natural, identificada “Ribeira do Fragoso”.

Verifica-se, ainda, que a drenagem dos terrenos não se encontra comprometida atualmente.

1.1.6. Socio Economia

A indústria extrativa e transformadora de massas minerais reveste-se de grande importância para o concelho de Vila Pouca de Aguiar, que dispõe, à semelhança dos concelhos limítrofes, e toda a região de Vila Real, de importantes recursos minerais endógenos, nomeadamente o granito de Pedras Salgadas e o granito que é explorado no núcleo de pedreiras da Falperra, o Granito Amarelo Real e o Branco Real, com fins ornamentais, e ainda de indústria transformadora, com diversas unidades fabris em funcionamento que são abastecidas por esta matéria-prima.

A exploração de uma pedreira, potencia a criação de emprego e a geração de riqueza para a região e para o país.

No caso concreto o projeto de exploração da pedreira proporcionará a manutenção de 4 postos de trabalho diretos, o que é significativo e benéfico para a região, atendendo à baixa densidade

populacional (menos de 60 habitantes por km²) sendo de considerar ainda os postos de trabalho indiretos associados, por exemplo, à indústria transformadora.

1.1.7. Paisagem

A paisagem que insere a área em estudo é caracterizada por um relevo montanhoso e vales bem demarcados, apresentando variações bem visíveis em termos de coberto vegetal e de uso do solo.

Nesta área reconhece-se a importância e o valor do granito como recurso endógeno e elemento catalisador para a socio economia da região. Assim a paisagem onde se insere a pedreira tem pontualmente características industriais, relacionadas com a indústria extrativa.

Segundo a observação efetuada, a ocupação dos solos, na envolvente ao local em estudo, apresenta um número relativamente limitado de usos, com predominância da ocupação florestal ou manchas agrícolas, de subsistência associadas aos aglomerados populacionais, dispersos.

Verifica-se que a maior percentagem de solos se apresenta ocupada apenas pelas formações vegetais naturais (matos baixos ou herbáceas), existindo alguma ocupação agrícola, onde as condições edáficas o permitem (geralmente locais na base das encostas onde se processa deposição dos solos arrastados) e florestais (essencialmente pináceas).

A existência de pedreiras, está sujeita à disponibilidade da jazida mineral, essencialmente no que diz respeito à sua quantidade e qualidade (em termos comerciais).

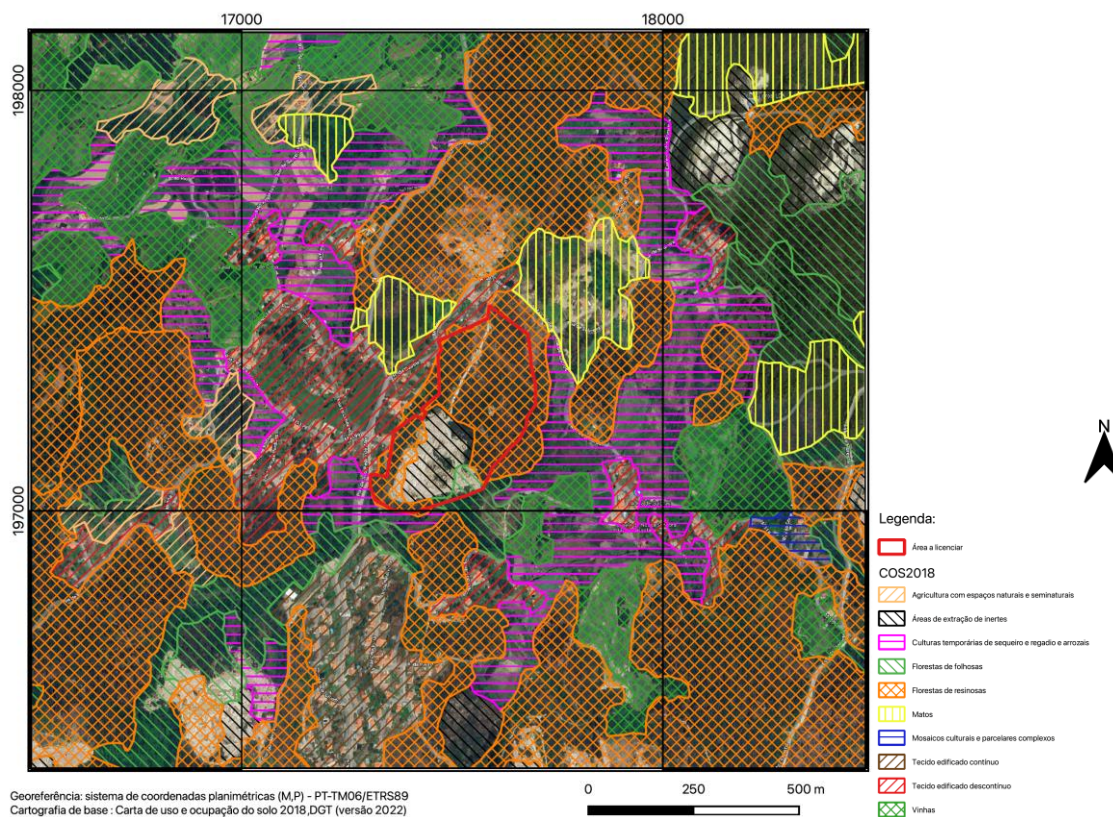


Figura 7. Aspeto geral da ocupação do solo no local em estudo (COS 2018).

1.2. Projeto das construções a efetuar para o estabelecimento das instalações de resíduos.

Pretende-se licenciar as áreas de depósito de escombros (**Instalações de Resíduos**) na pedreira “Parada de Atei” (Projeto de fusão da Pedreira nº 6848 “Parada de Atei” com a Pedreira nº 6567 “Rapada”), onde serão armazenados os resíduos inertes resultantes da extração (endógenos), corte e serragem (blocos sem valor comercial (código LER 01.01.02) e restos de pedra e lamelas secas da transformação (código LER 01.04.13 efetuada dentro da área a licenciar).

Considerar-se-á também a receção de resíduos inertes exógenos à exploração, de obras a cargo da PAVIMOGEGE, e outras da região, (código LER 17.05.04).

No caso concreto a deposição evoluirá concomitantemente com a exploração, promovendo-se, a par com a deposição em aterro, também o enchimento de vazios de escavação, **a partir do 30º ano de projeto.**

O projeto considera, nos seus pressupostos, princípios de economia circular, materializados num significativo aproveitamento de materiais extraídos para fins ornamentais, onde se consideram os blocos de granito *per se*, e a transformação de um número significativo de produtos finais, onde

se inclui todo o portfolio da Pavimogege, como sejam, cubos, paralelos, patelas, lajetas, guias, lancis e peças especiais. Estima-se assim, do ponto de vista ornamental, um aproveitamento da ordem dos 75%.

Para além destes produtos, projeta-se também que parte dos materiais, cerca de 20%, possa vir a ser transformado *in situ*, por via da instalação de uma britadeira móvel, o que permitirá também o fornecimento de agregados para a construção civil.

Embora estas percentagens possam ter alguma variação entre si, o projeto estima um aproveitamento total da ordem dos 95%, volume este de granito que será transportado para fora da área da pedreira.

Assim, o valor estimado de escombros a acumular em aterro é da ordem dos 5%, o que para uma produção anual considerada, da ordem dos 10 000 m³, rondará os 500 m³/ano.

Pretende-se otimizar as áreas de deposição, restringindo a deposição a áreas específicas para esse fim e impedindo o espalhamento de escombros pela generalidade da área da pedreira.

Os resíduos armazenados e a armazenar, produzidos, ou a produzir, **na área da pedreira**, resultam diretamente da rocha mãe que lhe dá origem, correspondem a restos de pedra sem valor comercial, e resíduos de corte e serragem e enquadram-se na seguinte classificação LER (ver Tabela 1).

Tabela 1. Resíduos da extração e transformação

Código LER	Resíduo
01 01 02	Resíduos da extração de minérios não metálicos
01 04 13	Resíduos do corte e serragem de pedra, não abrangidos em 010407

- **01 01 02 Resíduos da extração de minérios não metálicos**

Trata-se de resíduos da extração e acabamento de blocos, vulgarmente designados por escombros, inseridos na categoria de “resíduos inertes” de acordo com a alínea x) do artigo 3º do Decreto-Lei nº 10/2010 de 4 de Fevereiro, uma vez que reúnem as seguintes características:

- i) Não é suscetível de sofrer transformações físicas, químicas ou biológicas importantes;

- ii) Não é solúvel nem inflamável, nem tem qualquer outro tipo de reação física ou química;
- iii) Não é biodegradável;
- iv) Não afeta negativamente outras substâncias com as quais entre em contacto de forma suscetível de aumentar a poluição do ambiente ou prejudicar a saúde humana;
- v) Possui lixiviabilidade total, conteúdo poluente e ecotoxicidade do lixiviado insignificante;
- vi) Não põe em perigo a qualidade das águas superficiais e ou subterrâneas.

Estes resíduos têm vindo a ser depositados em áreas de aterro, desde o início da atividade extrativa na pedreira. A deposição continuará, em consideração com o volume de escombros estimado, **num aterro** específico para o efeito, que evoluirá em extensão e altura, num local onde não existe potencial de extração.

Prevê-se que o aterro possa evoluir até ao 30º ano da exploração, altura em que existe espaço disponível para iniciar o enchimento à retaguarda. Este aterro será também ele mobilizado para o interior dos vazios de escavação, de modo a promover, na fase de recuperação, uma modelação de terreno o mais regular possível, atendendo às condições topográficas em presença para posteriormente reabilitar o espaço mediante a aplicação de material vegetal (plantação e sementeira).

Conforme referido, com o presente projeto será promovido também o **enchimento dos vazios de escavação**, reabilitando as áreas de escavação da pedreira.

- **01 04 13. Resíduos do corte e serragem de pedra**

Tratam-se de resíduos da transformação primária (corte) dos blocos, ou do desmonte no local da pedreira, vulgarmente designados por restos de pedra e lamas.

Os restos de pedra encontram-se diretamente inseridos na categoria de “resíduos inertes” de acordo com a alínea x) do artigo 3º do Decreto-Lei nº 10/2010 de 4 de Fevereiro, uma vez que reúnem as seguintes características:

- i) Não é suscetível de sofrer transformações físicas, químicas ou biológicas importantes;

- ii) Não é solúvel nem inflamável, nem tem qualquer outro tipo de reação física ou química;
- iii) Não é biodegradável;
- iv) Não afeta negativamente outras substâncias com as quais entre em contacto de forma suscetível de aumentar a poluição do ambiente ou prejudicar a saúde humana;
- v) Possui lixiviabilidade total, conteúdo poluente e ecotoxicidade do lixiviado insignificante;
- vi) Não põe em perigo a qualidade das águas superficiais e ou subterrâneas.

A empresa, atendendo a que se insere num ramo de atividade que abrange também o mercado da construção, poderá no futuro, para além dos materiais produzidos na pedreira e dos solos e terras provenientes do exterior, utilizar resíduos de construção e demolição RCD's, também provenientes do exterior. Esta operação a ocorrer será licenciada posteriormente mediante projeto específico.

Ao nível do presente Plano de Pedreira, pretende-se obter a autorização para a receção de **resíduos exógenos**, correspondentes aos **códigos LER 17.05.04** – “Solos e Rochas não abrangidos em 17.05.03” e **LER 20.02.02** – “Terras e Pedras”. de modo a promover o **enchimento dos vazios de escavação**.

De modo a, por um lado, reduzir a quantidade de materiais a ir para aterro e, por outro lado, valorizar de forma mais eficiente o recurso explorado na pedreira “Parada de Atei”, é, conforme foi referido, intenção da PAVIMOGE, instalar uma britadeira móvel que permitirá a transformação, por quebra e separação, dos restos de pedra, sem valor ornamental, em agregados para construção e obras públicas. Haverá assim um contributo importante, numa perspetiva de economia circular, para um melhor aproveitamento da matéria-prima e para a redução de resíduos. Estima-se assim, conforme foi já referido, um aproveitamento global para a exploração, da ordem dos 95%.

1.2.1. Localização das áreas de Deposição e acessos

No caso concreto da pedreira “Parada de Atei” serão, em termos de evolução temporal do projeto, projetadas duas soluções para a deposição de escombros:

- Depósito em aterro, na área da Pedreira (continuidade do aterro já iniciado).

- Enchimento dos vazios de escavação, por deposição à retaguarda, em articulação com a exploração, assim que existam frentes encerradas nas áreas resultantes do avanço da lavra.

Prevê-se, com as medidas propostas, uma recuperação faseada, remetendo apenas as ações finais para o período após a desativação total da lavra.

1.2.1.1. Aterro (Escombreira)

Situação atual

Atualmente a deposição de escombros vem sendo feita preferencialmente em duas áreas, de forma relativamente dispersa, no espaço respeitante à exploração da pedreira Parada de Atei.

Em termos de passivo, no que respeita à deposição de escombros, foi sendo efetuada a modelação de terrenos, de modo a constituir patamares onde se desenvolvem os caminhos, área de deposição de blocos etc.

Esta área que se encontra nivelada, não será removida no final da exploração, pretendendo-se antes a sua integração, por via da modelação final de terrenos pretendida e da aplicação de material vegetal.

Na Figura 8 identifica-se a situação atual das escombreiras.

As características dimensionais das escombreiras existentes, são as indicadas na tabela 2 (estimadas com base na metodologia indicada no ponto 1.2.2.).

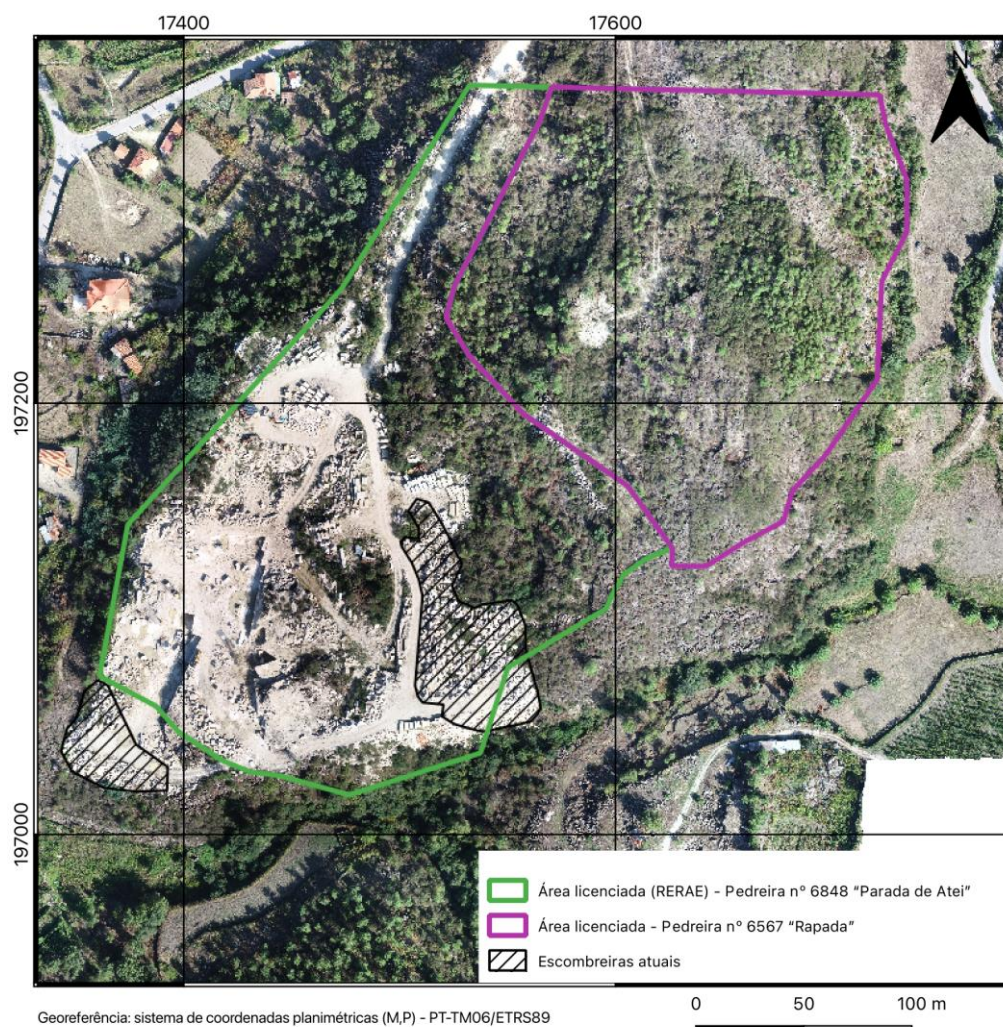


Figura 8. Identificação dos aterros, na situação atual.

Tabela 2. Características das escombrelas existentes.

Escombrela	Área base (m ²)	Área topo (m ²)	Raio base (m)	Raio topo (m)	Altura (m)	Volume (m ³)
A - Este	3626,28	3293,89	33,97	32,38	7	24211,27
B - Oeste	1428,91	797,51	21,33	15,93	6	6587,85
TOTAL						30799,13

Pretende-se, com a implementação do projeto, reorganizar o espaço, no que se refere ao aterro, com a criação de uma única área de deposição.

Este material será removido para o interior dos vazios de escavação e a área ocupada devidamente reabilitada.

Situação Projetada

A configuração projetada para a escombreira, em extensão e altura, considera desde logo os antecedentes da exploração (otimizar os locais de deposição já existentes), questões relacionadas com a visibilidade da exploração e ainda com os fatores de segurança, nomeadamente ao nível da inclinação projetada e da dimensão das áreas de depósito, mantendo alturas que não ultrapassem as cotas mais altas do terreno. Na é apresentada a localização, em planta da escombreira (Es) projetada e na Figura 10 são apresentados os perfis com o desenvolvimento do aterro, no decurso da exploração.

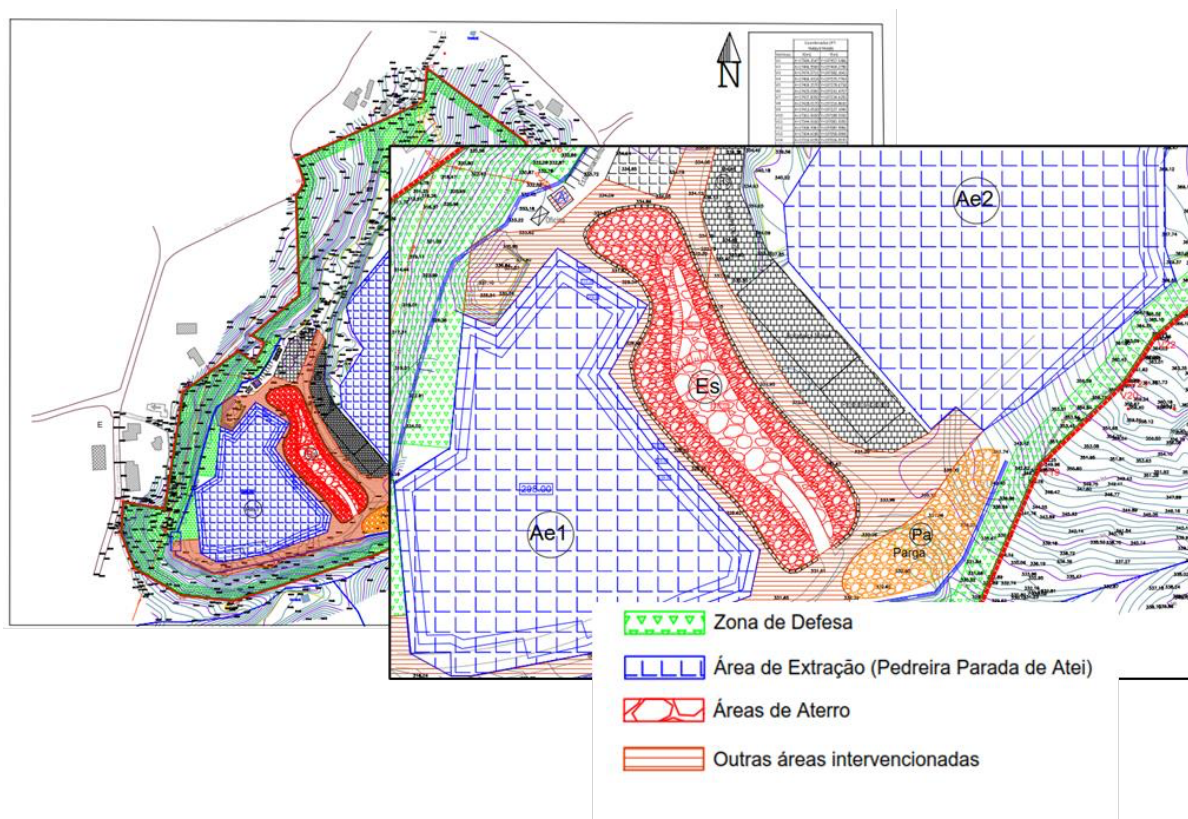


Figura 9. Localização, em planta da escombreira (Es) projetada.

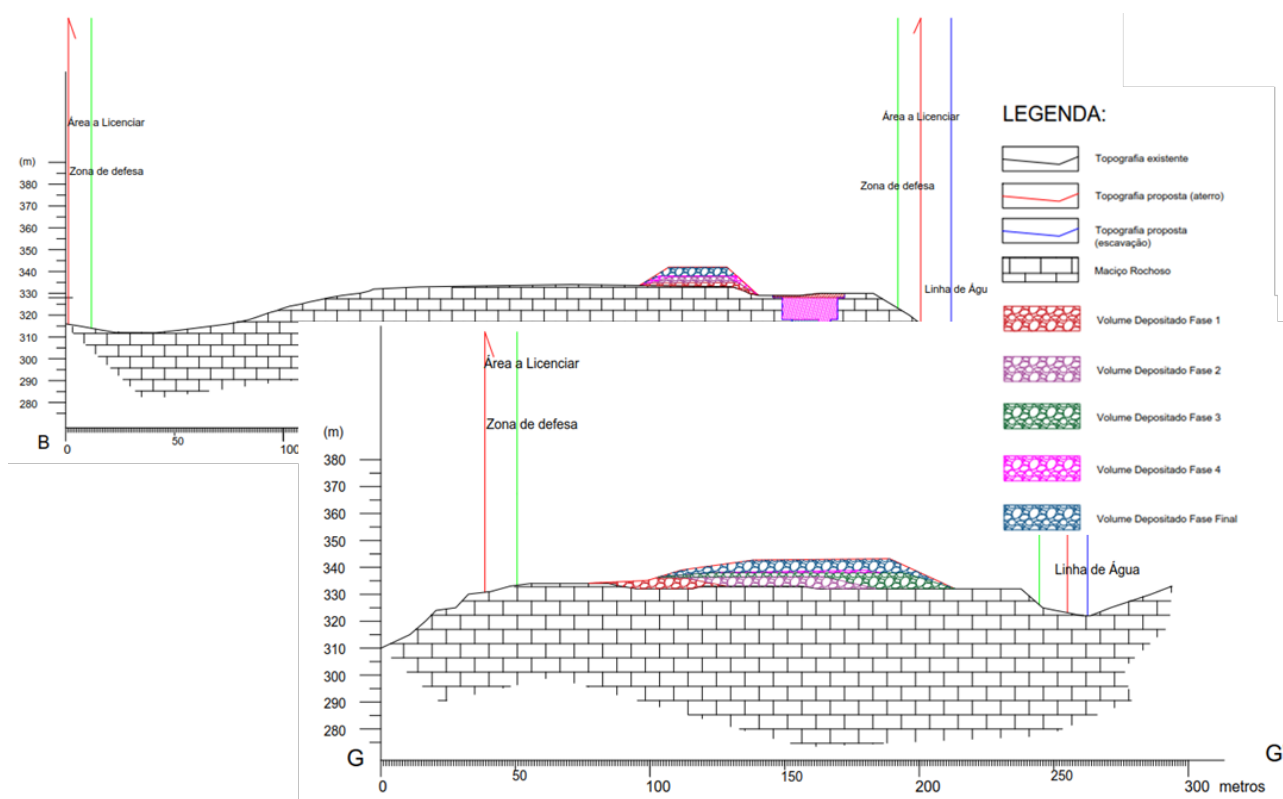


Figura 10. Representação do desenvolvimento do aterro, no decurso da exploração, perfis (B-B' e G-G').

1.2.1.2. Vazios de Escavação

Pretende-se, tal como anteriormente referido, considerar o enchimento de vazios de escavação resultantes da exploração propriamente dita.

Atendendo a que se pretende, ao nível da recuperação paisagística da pedreira, uma modelação de terrenos recorrendo a um enchimento parcial, muito próximo da topografia original, os escombros produzidos na exploração serão apenas parte do material necessário para o enchimento. Deste modo a empresa pretende, tal como vem sendo indicado, recorrer também a resíduos inertes provenientes do exterior.

A operação de enchimento, tal como projetada, permitirá uma recuperação morfológica dos terrenos, em consideração com o relevo natural.

O enchimento será conseguido por via dos resíduos inertes produzidos na pedreira e também resíduos inertes exógenos (**códigos LER 17.05.04** – “Solos e Rochas não abrangidos em 17.05.03” e **LER 20.02.02** – “Terras e Pedras”), cuja valorização está incluída na operação “R10-Tratamento

de Solo para Benefício Agrícola ou melhoramento Ambiental”, mais em concreto com a operação “R10C-Enchimento de Vazios de Escavação”.

A aprovação, por parte da tutela, do presente Plano de Pedreira (PP+PARP), configurará a licença da PAVIMOGEGE, Lda como Operador de Tratamento de Resíduos (OTR).

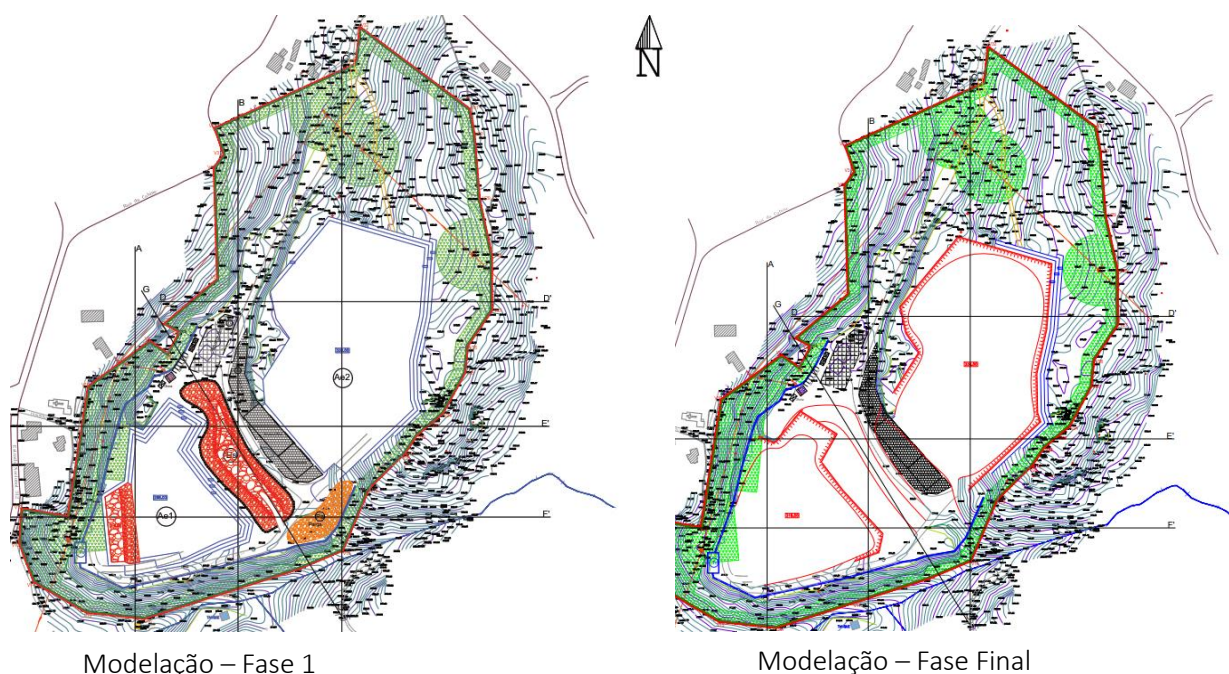


Figura 11. Localização, em planta dos vazios de escavação a preencher (áreas de escavação), Planta de Modelação Fase 1 e Fase Final.

O acesso aos locais de deposição é, e continuará a ser efetuado, pelos caminhos internos da pedreira, sendo a deposição de materiais para enchimento, propriamente dita, executada, numa fase inicial a partir das cotas superiores.

1.2.2. Áreas e Volumes

A) Escombreira

As características da escombreira projetada, bem como a metodologia utilizada para o cálculo das mesmas, encontram-se na tabela 3.

Para o cálculo das áreas que serão ocupadas pela escombreira projetada, partiu-se da sua medição, que se encontra na planta da lavra final, e fez-se a medição das áreas de topo e de base recorrendo ao programa informático ACAD.

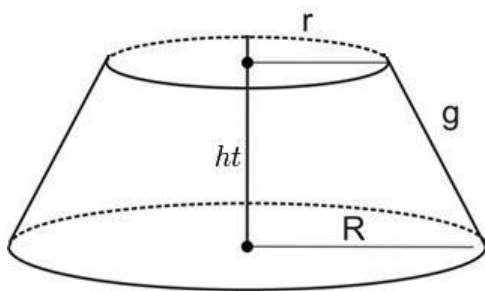
De seguida torna-se necessário aproximar os polígonos ocupados pelas áreas da base e do topo do aterro a círculos de igual área, e posteriormente calcular o raio de cada um dos círculos recorrendo à expressão da área:

$$r = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$$

Metodologia para o cálculo do volume da escombreira

Para calcular o volume da escombreira aplicou-se a fórmula utilizada para o cálculo de volume de um tronco de cone circular reto, por ser a figura geométrica que mais se assemelha a uma escombreira cuja deposição foi realizada livremente em forma de mesa.

$$Vt = \frac{\pi \cdot ht}{3} (R^2 + R \cdot r + r^2)$$



Onde:

Vt – Volume de sólido R – Raio da base maior r – Raio do topo ht – Altura do tronco

Todos os parâmetros constantes da equação são facilmente obtidos a partir da projeção da escombreira na planta da lavra final, aproximando a área obtida (por medição em programa ACAD) para as bases a um círculo de igual área, e calculando posteriormente o raio correspondente.

Atendendo a que se trata de aterro em flanco de encosta a altura considerada representa a altura média calculada (por sobreposição da planta final no levantamento topográfico atual), dos escombros a depositar.

Tabela 3. Características da escombreira projetada.

Escombreira	Área base (m²)	Área topo (m²)	Raio base (m)	Raio topo (m)	Altura (m)	Volume total (m³)
A (Cota 335)	4035,00	1276,93	35,84	20,16	4	10109,10
A (Cota 338)	1276,93	1115,26	20,16	18,84	3	3585,55
A (Cota 342)	1115,26	854,33	18,84	16,49	4	3927,61
TOTAL					11	17622,26

Estima-se assim que o aterro projetado tenha uma capacidade total de armazenamento de **17 622 m³**.

A escombreira não garante a capacidade necessária para albergar os escombros a produzir e a depositar no decurso da exploração, estimados em cerca de 24 502,08 m³ (o que necessitará de um volume de aterro da ordem dos 31 852,70 m³ considerando já um fator de empolamento de 30%).

Assim o Plano de Pedreira propõe que a partir do 30º ano, sensivelmente, se inicie o enchimento à retaguarda da cavidade Ae1, nas frentes entretanto terminadas. Deste modo será possível em simultâneo iniciar a modelação de terreno, tendente à recuperação projetada e colmatar a necessidade de espaço para aterro, com os menores impactes possíveis.

Assim sendo as escombreyras atingirão as dimensões máximas ao fim de 30 anos e ficaram até ao final do tempo de vida útil da Pedreira, 49 anos.

B) Vazios de escavação resultantes da exploração da pedreira (enchimento à retaguarda)

São os vazios constituído pelas áreas de exploração **Ae1** e **Ae2**.

A **Ae1**, a finalizar primeiro, de acordo com o projetado, contará com um volume de enchimento da ordem dos **176 940 m³**. A **Ae2**, contará com um volume de enchimento da ordem dos **120 318 m³**, o que perfaz um total de **297 258 m³**.

Este volume de enchimento corresponde, sem empolamento de 30%, a um volume de materiais inertes para o enchimento destas duas áreas da ordem dos:

- Ae1: **136 108,00 m³**
- Ae2: **92 552 m³**
- Total: **228 660,00 m³**.

A solução de modelação parcial preconizada, só será possível mediante a receção de materiais inertes a partir do exterior. Pretende-se deste modo que as áreas disponíveis para aterro e enchimento, bem como a recuperação à retaguarda, sejam geridas em coordenação com a possibilidade de receber resíduos inertes exógenos, para o enchimento das cavidades.

Atendendo a que se estima um armazenamento de inertes, na escombreira da pedreira, da ordem dos **24 500 m³**, será expectável a necessidade **204 160 m³** de inertes provenientes do exterior.

Estima-se que o enchimento à retaguarda se inicie na Área de Exploração 1, que será a primeira a terminar, a partir do 30º ano de exploração

Deste modo será possível em simultâneo iniciar a modelação de terreno, tendente à recuperação projetada, minimizar a necessidade de espaço para aterro, e ainda receber resíduos inertes, exógenos, para enchimento, com os menores impactes possíveis.

1.2.3. Método de correção das características geomecânicas menos favoráveis.

As questões da estabilidade da escombreira, e do enchimento dos vazios de escavação propriamente ditos, encontram-se garantidas pelo projeto de construção, nomeadamente no que se refere à inclinação dos taludes, à drenagem, estabilidade do substrato rochoso, afastamento a estruturas naturais e artificiais e pessoas.

1.2.4. Sistemas de drenagem de águas pluviais e dos lixiviados

As águas pluviais escorrerão livremente pelas encostas de acordo com a pendente natural dos terrenos.

Será implementado, na área da pedreira, um sistema de tratamento de águas potencialmente contaminadas, projetado de modo a permitir a eliminação de impactes ambientais. Este sistema composto por diversos órgãos, de recolha e tratamento, servirá toda a área intervencionada e a intervencionar da pedreira, incluindo, as áreas de exploração, transformação e aterro.

Será implantado um sistema para a gestão dos efluentes industriais e potencialmente contaminados, que permitirá o tratamento e recirculação de águas, ou a sua descarga para o sistema natural de drenagem, depois de tratadas.

Importa referir que a rede de drenagem em presença, correspondente à morfologia dos terrenos, continuará a proporcionar, por si só, o escoamento natural de toda a encosta onde se localiza a pedreira, sendo que estas águas serão consideradas como águas não contaminadas.

Será assim determinada a implementação um sistema de valas de drenagem (Planta de Drenagem, em anexo), a montante, periférico às áreas de intervenção e de acordo com a topografia dos terrenos, que servirão quer a área de escavação proposta quer a área de aterro e ainda as restantes áreas a intervencionar. Este sistema servirá para minimizar a afetação das águas pluviais, localizado a montante das atividades, pelo que estas águas são águas não contaminadas.

É proposto, tal como já foi referido, previamente ao ponto de descarga, definido na proximidade da exploração, um sistema de tratamento e recirculação de águas industriais e pluviais potencialmente contaminadas, onde se processará uma decantação gravimétrica, previamente à sua recirculação no sistema produtivo ou à sua descarga na linha de água mais próxima (ver Figura 13).

As valas de drenagem deverão ser valas à superfície, dimensionadas tal como indicado no caderno de encargos do Plano de Pedreira-PARP, ou de outro modo igualmente eficiente. Na Figura 12 é apresentado um exemplo de perfil da vala de drenagem a implementar.

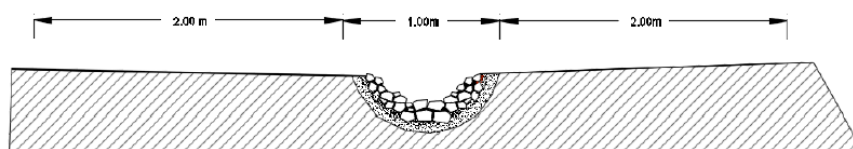


Figura 12. Exemplo de perfil da vala de drenagem a implementar.

Onde venham a existir travessias de acessos/serventias será necessário adotar uma solução técnica que permita o atravessamento de forma eficaz e segura.

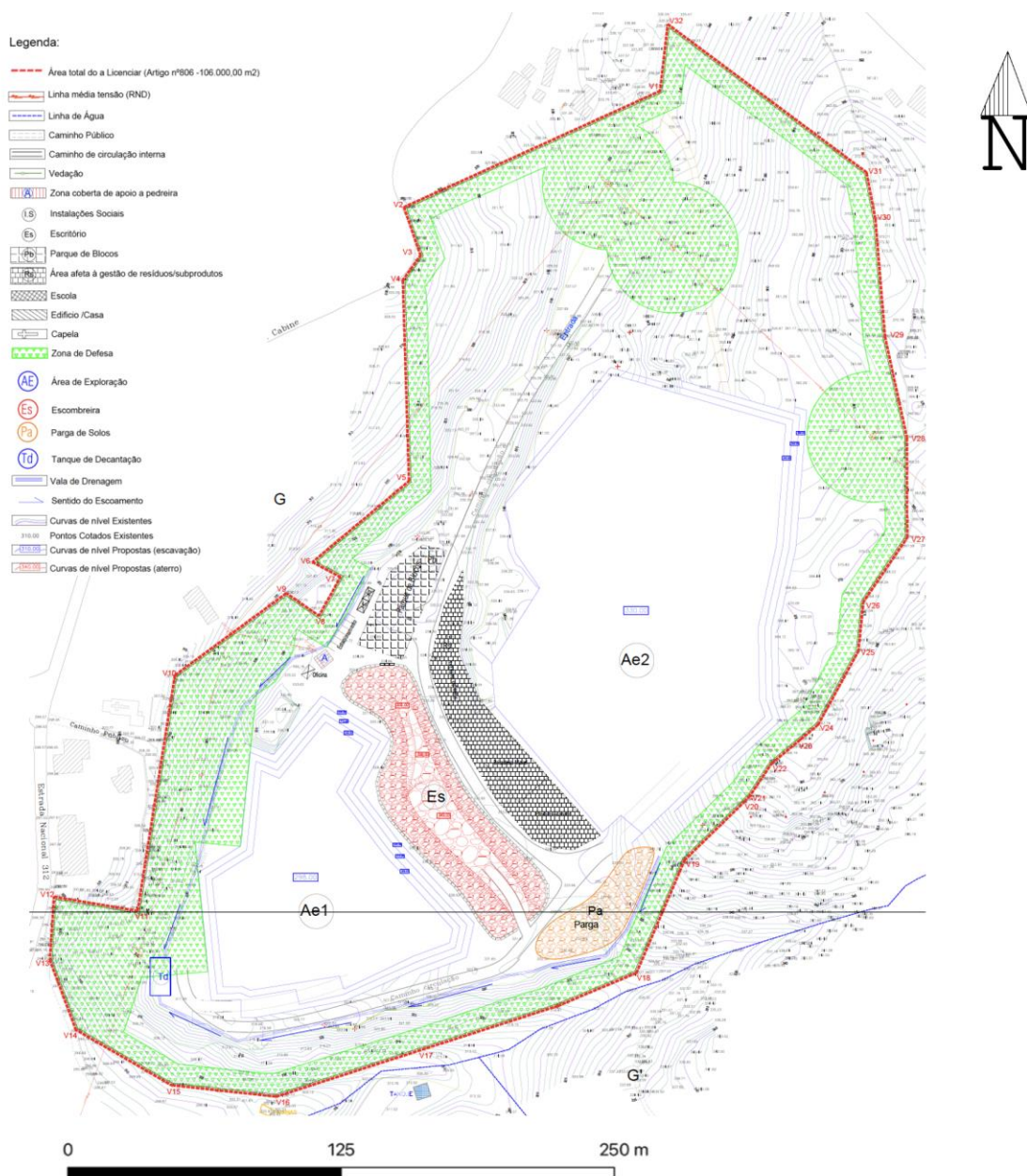


Figura 13. Excerto da Planta de Drenagem para a pedreira “Parada de Atei” (Fonte: Plano de Pedreira).

1.2.5. Sistema de controlo da infiltração de água.

Não de revela necessário a aplicação de um sistema de controlo ao nível da infiltração de água, por um lado derivado das características geológicas do substrato base, nomeadamente a sua baixa permeabilidade e por outro lado atendendo às características dos resíduos, que de acordo com o que foi referido anteriormente se inserem-se na categoria de “resíduos inertes” de acordo com a alínea x) do artigo 3º do Decreto-Lei nº 10/2010 de 4 de fevereiro, uma vez que reúnem as seguintes características:

- i) Não são suscetíveis de sofrer transformações físicas, químicas ou biológicas importantes;

- ii) Não são solúveis nem inflamáveis, nem tem qualquer outro tipo de reação física ou química;
- iii) Não são biodegradáveis;
- iv) Não afetam negativamente outras substâncias com as quais entre em contacto de forma suscetível de aumentar a poluição do ambiente ou prejudicar a saúde humana;
- v) Possuem lixiviabilidade total, conteúdo poluente e ecotoxicidade do lixiviado insignificante;
- vi) Não põem em perigo a qualidade das águas superficiais e ou subterrâneas.

1.2.6. Plano de monitorização dos lixiviados, quando aplicável;

Não aplicável.

1.2.7. Planta topográfica e perfis longitudinais e transversais à escala de 1:1000;

Apresentam-se em anexo a planta topográfica bem como os perfis correspondentes à localização pretendida para as instalações de resíduos a licenciar.

1.2.8. Planta e perfis de enchimento;

Apresentam-se em anexo a planta de modelação bem como os perfis correspondentes à modelação final pretendida para as instalações de resíduos a licenciar.

1.2.9. Medidas de minimização do impacto ambiental e de integração paisagística e faseamento da sua aplicação. Forma de integração paisagística final prevista.

As medidas de minimização propostas face aos impactos potenciais são apresentadas na

Tabela 4.

Tabela 4. Medidas de minimização.

Sistemas afetados	Medidas de minimização
Solos	- Correto armazenamento das terras de cobertura, retiradas sempre que haja ações de decapagem. - Correto armazenamento dos resíduos produzidos, nomeadamente de óleos e sucatas, de forma a que não haja a contaminação dos solos. Estes resíduos deverão ser encaminhados para empresas, devidamente licenciadas, que tratem do seu destino final.
Água	- Decantação eficaz do efluente líquido. - Implementação da rede e sistema de drenagem.
Ar	- Aspersão das áreas não asfaltadas, com a periodicidade necessária, nos períodos secos e/ou ventosos; - Manutenção regular e periódica do equipamento existente.
Ambiente acústico	- Manutenção regular e periódica do equipamento;
Paisagem	- Cumprimento rigoroso do projeto, nomeadamente no que se refere à localização dos depósitos, ao faseamento indicado e à sua construção em altura, no caso das escombreyras.
Outras	- Preenchimento e entrega, nas entidades competentes, do Registo integrado de Resíduos. - Preenchimento do Inquérito Único de Pedreira e entrega nas Entidades Competentes.

As medidas indicadas não são exaustivas e são detalhadas e aprofundadas em sede de procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), a que o projeto de licenciamento da pedreira, onde se incluem as instalações de resíduos em análise.

De uma conclusão favorável do procedimento de AIA, resultarão medidas que deverão ser acompanhadas durante toda a vida útil da pedreira, e que contemplarão, ampla e integradamente, a minimização dos impactes causados pela exploração

Integração Paisagística

No que respeita à integração paisagística interessa referir que o Plano de Gestão de Resíduos inertes da exploração da pedreira “Parada de Atei” é parte fundamental na filosofia de reabilitação do espaço no que diz respeito á sua recuperação ambiental e paisagística.

O enchimento dos vazios de escavação, com recurso a resíduos endógenos e exógenos será essencial para a modelação de terreno pretendida, com o enchimento quase total das cavidades e um enquadramento muito próximo do relevo original da região.

A aplicação de vegetação, posterior, será o garante do melhor enquadramento e integração paisagística, com a reabilitação das condições ecológicas do espaço, outrora industrial.

A figura 13 demonstra a integração paisagística pretendida para a área da pedreira “Parada de Atei” com o término da exploração.

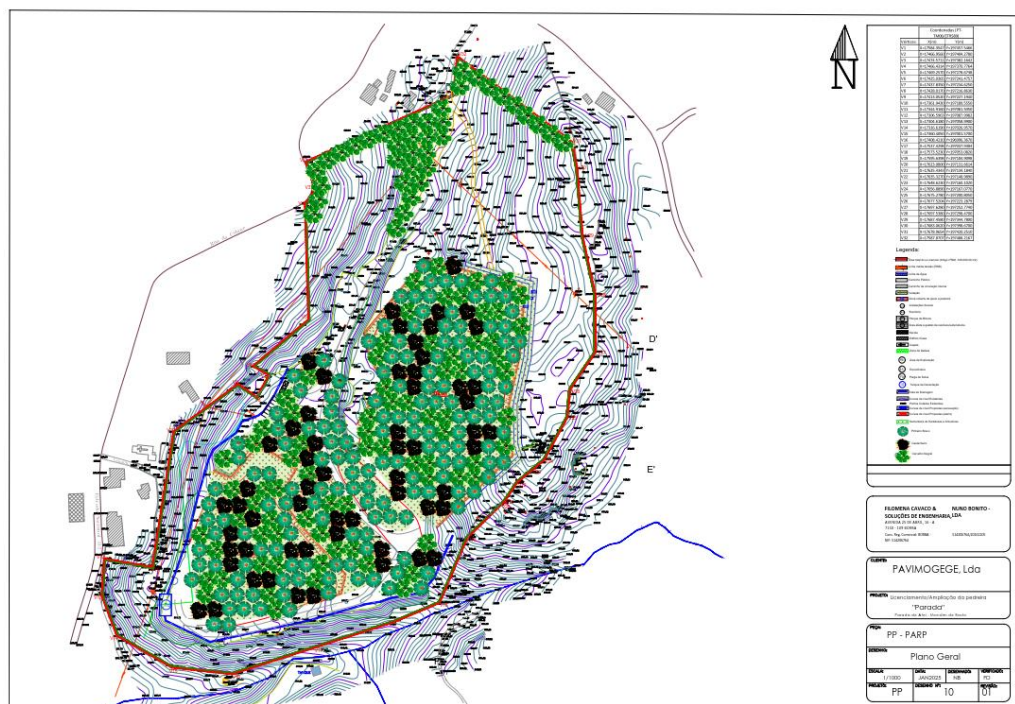


Figura 14. Excerto do Plano Geral do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística para a pedreira “Parada de Atei” (Fonte: Plano de Pedreira).

2. Plano de gestão de resíduos de extração

2.1 Classificação proposta para a instalação de resíduos, de acordo com os critérios estabelecidos no Anexo II do Decreto-Lei nº 10/2010, de 4 de fevereiro

As instalações de resíduos que se pretende construir serão classificadas como não pertencentes à categoria A, pelas razões que se enumeram:

A classificação da instalação de resíduos atende ao Decreto-Lei nº10/2010 de 4 de Fevereiro, mais concretamente no seu artº9, tal como se transcreve:

“Artigo 9.º Classificação das instalações de resíduos Para efeitos do presente decreto-lei, as instalações de resíduos são classificadas na categoria A desde que preencham os critérios previstos no anexo ii do presente decreto-lei, do qual faz parte integrante.”

Deste modo teremos que abordar a categorização do aterro em projeto, por via de uma análise de exclusão dos critérios enunciadas no anexo II referido.

O Anexo II indica:

“Anexo II (a que se refere o artigo 9.º)

Critérios de classificação das instalações de resíduos

A) Regras gerais

Uma instalação de resíduos é classificada na categoria A se estiver compreendida em alguma das seguintes situações:

1 - Uma avaria ou mau funcionamento, tal como o desmoronamento de uma escombreira ou o rebentamento de uma barragem, possam provocar um acidente grave com base numa avaliação de riscos que atenda a factores como a dimensão actual ou futura, a localização e o impacto ambiental da instalação de resíduos; ou

2 - Contiver, acima de um certo limiar, resíduos classificados como perigosos, nos termos da Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro; ou

3 - Contiver, acima de um certo limiar, substâncias ou preparações classificadas como perigosas nos termos do Decreto-Lei n.º 209/99, de 11 de Junho, e do Decreto-Lei n.º 82/2003, de 23 de Abril. Os n.os 2 e 3 não são aplicáveis a instalações de resíduos que contenham apenas resíduos inertes ou solo não poluído.”

Conforme se pode observar as instalações de resíduos projetadas para a pedreira “Parada de Atei” não estão compreendidas em nenhum dos pontos indicados, por:

- 1) não apresentar risco de instabilidade,
- 2) não conter resíduos classificados como perigosos e
- 3) não conter substâncias ou preparações classificadas como perigosas.

“

B) Integração do disposto no n.º 1 das regras gerais

O disposto no n.º 1 das regras gerais é integrado de acordo com as seguintes regras:

1 - Regra geral: Uma instalação de resíduos deve ser classificada na categoria A se as consequências previsíveis, a curto ou a longo prazo, de uma falha decorrente de perda de integridade estrutural ou de funcionamento incorrecto de uma instalação de resíduos puderem resultar em:

- a) Potencial perda de vidas não negligenciável;*
- b) Perigo grave para a saúde humana;*
- c) Perigo grave para o ambiente.*

(...)”

Dentro dos critérios indicados para efeitos de classificação, o projeto de deposição de resíduos inertes para a pedreira “Parada de Atei” não apresenta qualquer dos riscos apontados, tanto mais que, ao nível do aterro, se trata de uma escombreira em altura com respeito aos ângulos de segurança, e também ao enchimento, à retaguarda, dos vazios da escavação.

Não albergando resíduos perigosos, não existirá também a libertação de produtos considerados contaminantes.

O depósito de resíduos desenvolver-se-á, e será mantido, no interior de uma área industrial (área licenciada da pedreira”, vedada, pelo que o acesso a terceiros estará totalmente condicionado, não sendo de esperar, na proximidade da instalação, a presença de pessoas.

A entrada da pedreira deverá encontrar-se fechada e possuir sinalização a interditar o acesso a pessoas não autorizadas, possuindo ainda sinalização a alertar para os perigos inerentes aos trabalhos desenvolvidos na pedreira.

As questões da estabilidade da escombreira, e do enchimento dos vazios de escavação propriamente ditos, encontram-se garantidas pelo projeto de construção, nomeadamente no que se refere à inclinação dos taludes, à drenagem, estabilidade do substrato rochoso, afastamento a estruturas naturais e artificiais e pessoas.

“

C) Integração do disposto no n.º 2 das regras gerais

1 - O limiar referido no n.º 2 das regras gerais deve ser determinado como o ratio entre:

a) O quantitativo em massa da matéria seca dos resíduos classificados como perigosos de acordo com a Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, e previsivelmente presentes na instalação no termo do período projectado de funcionamento da instalação; e

b) O quantitativo em massa da matéria seca de resíduos previsivelmente presentes no termo do período de funcionamento projectado.

(...)”

Este ponto não tem aplicação porquanto não serão depositados na instalação resíduos perigosos, apenas inertes (restos de rocha) resultantes das atividades extração e transformação ou solos e rochas não contaminados.

“

D) Integração do disposto no n.º 3 das regras gerais:”

Este ponto não é aplicável por não se tratar de uma bacia de rejeitados”

No seguimento do enquadramento, efetuado nos pontos anteriores, é assim possível afirmar que as instalações de resíduos, da pedreira “Parada de Atei”, não são classificadas como Categoria A.

A não classificação como categoria A, justifica-se, pois, tal como, também descrito no Plano de Pedreira, o enchimento do vazio de escavação, com utilização apenas de resíduos inertes não implicará a perda de integridade estrutural, ou riscos para a saúde e ambiente.

2.2. Potenciais perigos

A avaliação de riscos que se apresenta diz respeito somente à escombreira e vazios de escavação, e deverá fazer parte integrante do PSS da pedreira.

Tabela 5. Avaliação de riscos.

Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos
Desabamentos	Escombreira e Vazios de escavação	Queda de pedras Causas naturais Outras situações possíveis	Trabalhadores afetos à exploração Todos os que se desloquem à pedreira, incluindo os prestadores de serviços e visitantes autorizados pela empresa
Quedas em altura	Escombreira e Vazios de escavação	Queda a partir do topo da escombreira ou da bordadura dos vazios de escavação	Trabalhadores afetos à exploração Todos os que se desloquem à pedreira, incluindo os prestadores de serviços e visitantes autorizados pela empresa

As medidas gerais de minimização propostas são as seguintes:

- Avaliar periodicamente a existência de pedras soltas, que possam provocar desabamentos.
- Evitar colocar pedras ou blocos junto da bordadura dos taludes da escombreira.

- Manter o piso regular dos patamares junto à zona de descarga.
- Remover ou estabilizar todos os objetos que ofereçam risco de desprendimento. No caso de existirem elementos de estabilidade duvidosa, é preferível sanear com o auxílio de meios mecânicos, nunca colocando em risco a estabilidade da máquina utilizada nem os outros trabalhadores.
- Limitar os trabalhos nas proximidades dos taludes da escombreira, sobretudo se forem induzidas vibrações ou outros fenómenos que possam provocar a queda de pedras.
- Organizar o trânsito das máquinas de modo que o efeito das vibrações e sobrecargas não afetem a estabilidade dos taludes.
- Os trabalhadores devem possuir informação e formação adequada para o tipo de função que desempenham. Recomenda-se, por exemplo, que os condutores manobreadores tenham formação específica de equipamentos de movimentação de terras. Deve ser dada especial atenção a novos trabalhadores.
- Proceder a inspeções e verificações periódicas aos equipamentos de extração, de carregamento e transporte de rocha, realizadas por pessoal competente. Este procedimento deverá ser registado.
- Vedar o acesso ao topo das áreas de aterro por estranhos à operação de deposição de escombros, de modo a evitar a possibilidade de quedas em altura.

2.3. Caracterização dos resíduos nos termos do Anexo III do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, e uma estimativa das quantidades totais de resíduos de extração que são produzidas durante a fase de funcionamento

No que respeita aos resíduos da exploração estes são vulgarmente designados por escombros, **LER 01.01.02** inseridos na categoria de “resíduos inertes” de acordo com a alínea x) do artigo 3º do Decreto-Lei nº 10/2010 de 4 de fevereiro.

De acordo com o apresentado no plano de pedreira, capítulo 5. Projeto de exploração, com base no volume de desmonte estimado em 10 000 m³/ano, e considerando um rendimento global para a exploração de 95%, prevê-se um volume de aproximadamente de 500 m³/ano de escombros a permanecer no local de exploração da pedreira.

Ao nível dos resíduos exógenos, pretende-se obter a autorização para a receção de resíduos correspondentes ao código LER 17.05.04 – “Solos e Rochas não abrangidos em 17.05.03” e LER 01.14.13 – “Resíduos de Corte e Serragem de Pedra não abrangidos em 01.14.07” e LER 20.02.02 – “Terras e Pedras”. de modo a promover o enchimento dos vazios de escavação.

Os volumes de resíduos estimados, atendendo à capacidade volumétrica das instalações para os receber são os seguintes:

- Ae1: **136 108,00 m³**
- Ae2: **92 552 m³**
- Total: **228 660,00 m³**.

Atendendo a que se estima um armazenamento de inertes, na escombreira da pedreira, da ordem dos **24 500 m³**, será expectável a necessidade **204 160 m³** de inertes provenientes do exterior.

2.4 Descrição da operação produtora dos resíduos de extração e de quaisquer tratamentos subsequentes a que os mesmos sejam sujeitos

Os resíduos resultam da atividade extrativa e serão produzidos na sequência da extração e do corte dos blocos de granito. O processo de desmonte encontra-se descrito no capítulo com o mesmo nome do plano de pedreira, sendo as operações que dão origem aos resíduos, descritas nos capítulos subsequentes das operações unitárias.

Os escombros serão removidos da área de exploração através dos equipamentos de transporte e depositados no aterro tal qual, sem sofrer qualquer tratamento.

Haverá resíduos resultantes também da transformação primária dos blocos, por corte e serragem, para a produção de blocos aparelhados e outros produtos, como por exemplo perpianho, estes serão de granulometria inferior, compostos por restos de pedra e lamas inertes.

2.5. Potencial afetação do ambiente e da saúde humana e medidas preventivas

Sem se pretender ser exaustivo no assunto que, como referido, envolve alguma subjetividade, deve ainda referir-se que a bibliografia europeia (VROM, 1981b)) e a norte-americana (FH A, 1987) aponta ainda, com relativo consenso, como impactes negativos significativos todos aqueles que de um modo geral induzam conflitos com padrões culturais, religiosos ou de recreio em dada área e nas populações envolvidas, ou com leis, planos ou políticos de proteção de ambiente ou de desenvolvimento, anteriormente estabelecidos.

Para a concretização da matriz de impactes (ver Tabela 6) foram sintetizadas as atividades inerentes ao processo produtivo, com maior implicação no meio ambiente, nomeadamente no que concerne às escombreiras.

Tabela 6. Matriz de impactes.

Atuações Possíveis de Causar Impactes			Escombreira
Sistemas Afetados			
Meio Físico		Solo	-1
		Geomorfologia	-1
	Água	Superficial	0
		Subterrânea	0
	Ar	Poeiras	0
		Ruído	0
Meio Biótico	Flora	Vegetação	0
	Fauna	Habitat Natural	0
Meio Cultural	Paisagem	Qualidade	-1
	Património	Patrim.Cultural	0
	Infra-Estr.	Rede Viária	0
	Economia	Emprego	0

Níveis de Impactes Ambientais:

2	Muito positivo
1	Positivo
0	Nulo
-1	Negativo
-2	Muito Negativo

2.6 Procedimentos de controlo e monitorização propostos para a fase de exploração da instalação de resíduos

De acordo com os principais impactes ambientais negativos previsíveis podem apontar-se algumas medidas de mitigação dos impactes produzidos pela atividade da pedreira.

Conforme indicado anteriormente, estas medidas não pretendem ser exaustivas, tanto mais que o projeto de ampliação da pedreira, onde se incluem as instalações de resíduos, será também analisado no âmbito de um procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA).

As medidas de minimização propostas face aos os impactes potenciais são as seguintes:

Tabela 7. Medidas de minimização.

Sistemas afetados	Medidas de minimização
Solos	- Correto armazenamento das terras de cobertura, retiradas sempre que haja ações de decapagem. - Correto armazenamento dos resíduos produzidos, nomeadamente de óleos e sucatas, de forma a que não haja a contaminação dos solos. Estes resíduos deverão ser encaminhados para empresas, devidamente licenciadas, que tratem do seu destino final.
Água	- Decantação eficaz do efluente líquido. - Implementação da rede e sistema de drenagem.
Ar	- Aspersão das áreas não asfaltadas, com a periodicidade necessária, nos períodos secos e/ou ventosos; - Manutenção regular e periódica do equipamento existente.
Ambiente acústico	- Manutenção regular e periódica do equipamento;
Paisagem	- Cumprimento rigoroso do projeto, nomeadamente no que se refere À localização dos depósitos, ao faseamento indicado e à sua construção em altura, no caso das escombreiras.
Outras	- Preenchimento e entrega, nas entidades competentes, do Registo integrado de Resíduos. - Preenchimento do Inquérito Único de Pedreira e entrega nas Entidades Competentes.

2.7 Plano proposto para o encerramento, incluindo, a reabilitação, os procedimentos pós-encerramento e as ações de monitorização que permitam demonstrar a observância das condições da licença de exploração e um melhor conhecimento do comportamento dos resíduos e da instalação de resíduos, e os respetivos encargos financeiros

O plano proposto de encerramento será como indicado anteriormente no ponto 1.2.9. em termos de recuperação ambiental e paisagística.

Com o terminar da exploração estão previstas as seguintes ações:

- Desmantelamento e transporte de todas as estruturas fixas e amovíveis.
- Remoção do equipamento.
- Limpeza de toda a área remoção de resíduos.

O Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística contempla a modelação dos terrenos com o enchimento parcial dos vazios de escavação e a aplicação de material vegetal mediante a plantação e sementeira de espécies adaptadas ao local.

É importante referir que o desenvolvimento do projeto, de acordo com a legislação em vigor (Lei de Pedreiras) será acompanhado muito proximamente, mediante o preenchimento anual de relatórios e outros documentos (Inquérito Único da exploração, Relatório de acompanhamento da DIA, Mapa de Resíduos, E-GAR).

Para além disso a Lei determina um acompanhamento trienal, mais detalhado que visa observar o cumprimento do projetado e/ou determinar medidas corretivas.

O Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística é um projeto de execução, que inclui um Caderno de Encargos e Mapa de Medições e Orçamentos. Deste plano deriva ainda a proposta de um valor de caução que o explorador deverá prestar de modo a garantir a boa execução do encerramento e reabilitação do espaço após o término da exploração.

2.8 Medidas destinadas a evitar a deterioração do estado das águas e a prevenir e minimizar a poluição do ar e dos solos

Conforme indicado a instalação contempla a implementação e manutenção de um sistema de drenagem, dedicado e completo, de modo a evitar a descarga de efluente contaminados para o ambiente.

No que respeita às emissões de poeiras e ruído o explorador, no âmbito da gestão ambiental da pedreira, deverá efetuar a sua monitorização em períodos regulares, de modo a acompanhar a potencial afetação de recetores sensíveis.

2.9. Estudo geológico e hidrogeológico da área de influência da instalação de resíduos

A área de influência da instalação de resíduos está inserida no Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro, com o código A0x1RH3. Este está inserido na bacia hidrográfica do Douro, ocupando uma área com cerca de 18 736 km² (ARH-N, 2012). A massa de água está limitada a norte pela fronteira Portugal-Espanha e a Sul pelo contacto com as massas de água “Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo”, “Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Mondego” e “Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Vouga”.

Em termos hidrogeológicos, 95% da área da região hidrográfica é constituída exclusivamente por granitos e formações metamórficas, com condutividade hidráulica baixa, de onde resultam produtividades reduzidas. O caudal médio de exploração neste tipo de rocha não ultrapassa geralmente o 1 l/s.

Este maciço caracteriza-se por ser constituído, na grande parte da sua área, por sistemas aquíferos indiferenciados. As rochas que aí ocorrem são habitualmente designadas, no domínio da hidrogeologia, por rochas cristalinas ou fraturadas/ fissuradas. Em termos gerais, podem ser consideradas como materiais com escassa aptidão hidrogeológica, sendo pobres em recursos hídricos subterrâneos. Os aquíferos fissurados do Maciço Antigo indiferenciado são considerados de fraca produtividade ($\leq 50 \text{ m}^3/\text{dia.km}^2$).

A circulação de água subterrânea nas formações rochosas da região é, na maioria dos casos, relativamente superficial e descontínua, estando fortemente condicionada pela espessura e constituição da camada de alteração do substrato rochoso e pela densidade, profundidade e orientação das diferentes famílias de fraturas, pelos planos de xistosidade e diaclasamento (densidade, direção/ pendor e lineações de interceção) e por poros intergranulares (em zonas de alteração significativa) (Almeida, 2000).

A recarga dos aquíferos faz-se por infiltração direta da precipitação, pelos meios atrás referidos, e através dos cursos de água superficiais, na grande maioria condicionados pela fracturação. Neste tipo de meios hidrogeológicos, as condições geomorfológicas também condicionam a infiltração e, por conseguinte, a ocorrência e a circulação da água em profundidade. A circulação mais profunda realiza-se, essencialmente, através de acidentes tectónicos de maior expressão. O

Maciço Antigo Indiferenciado é, por essa razão, subdividido, na maioria dos casos, considerando as bacias hidrográficas que alimentam o aquífero.

Na maioria das situações, a espessura com interesse hidrogeológico é da ordem de 70 a 100 metros e os níveis freáticos acompanham de uma forma muito fiel a topografia. A direção e sentido do escoamento subterrâneo é geralmente concordante com as características da topografia, escoamento superficial e rede de fracturação/ diaclasamento.

De acordo com a informação disponibilizada na base de dados de recursos hidrogeológicos (<https://geoportal.lneg.pt/>) do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) num raio de 3km na proximidade da área do Projeto de fusão da Pedreira nº 6848 “Parada de Atei” com a Pedreira nº 6567 “Rapada”, existem 109 captações subterrâneas, Sete captações estão registadas como coletiva, todas estão registadas como pertencendo a particulares encontrando-se as suas finalidades repartidas pelos usos para rega, industrial e consumo humano (ver Figura 15 e Tabela 8).

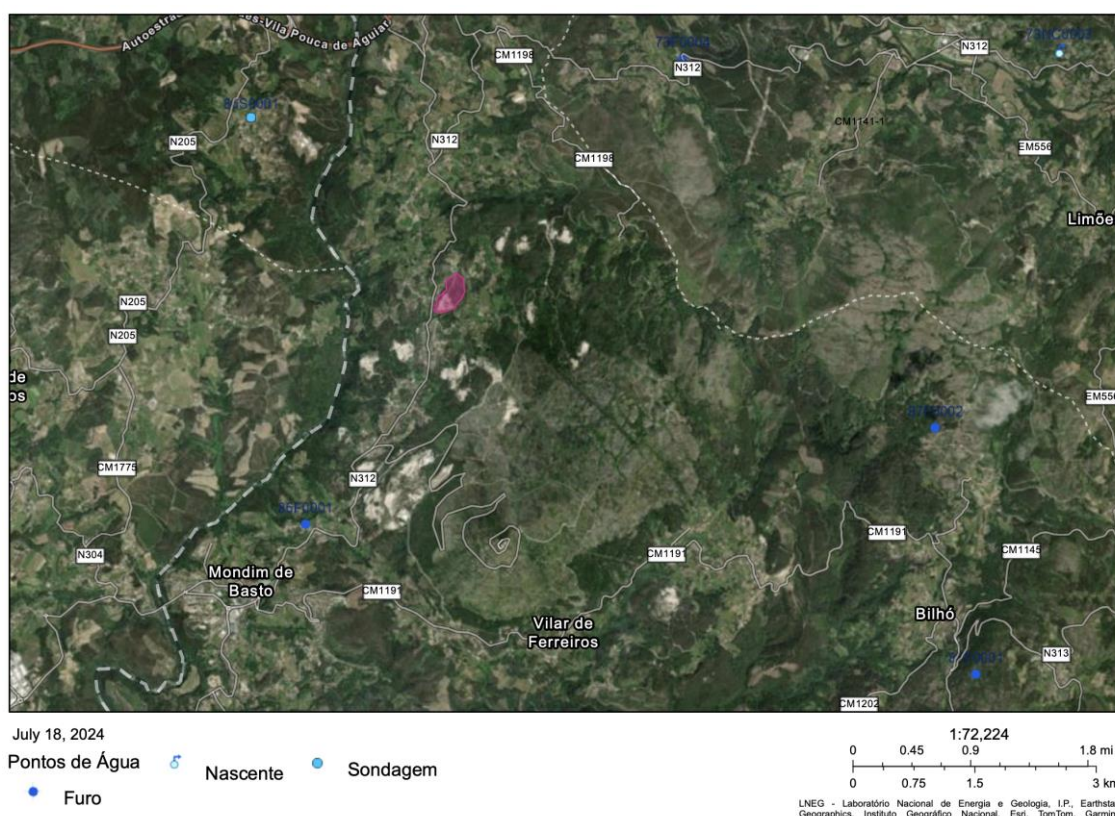


Figura 15: Recursos hidrogeológicos registados na base de dados do LNEG na proximidade do Projeto (LNEG 2024).

Tabela 8. Captações de águas subterrâneas registadas na base de dados do LNEG para o município de Mondim de Basto.

Ref. ^a	Tipo	Objetivo/Uso	Cota (m)	Prof. (m)	Ano execução	Município	Local
<u>86F0001</u>	Furo	Abastecimento público	283	43,0	1977	Mondim de Basto	Mondim de Basto Pedravedra
87F0001	Furo	Abastecimento público	820	30,5	1977		Bilhó Alto da Formiga
87F0002	Furo	Abastecimento público	785	50,0	1977		Bilhó Rabo Longo
<u>101S0002</u>	Sondagem	Abastecimento público	1000	50,0	1977		Campanhó
<u>101S0001</u>	Sondagem	Abastecimento público	750	64,7	1963		
<u>101S0003</u>	Sondagem	Abastecimento público	495	35,0	1977		Campanhó Tejão

Desta informação, para além da localização das captações, também é apresentada a sua profundidade, sempre superior aos 30 metros.

Vulnerabilidade à Poluição

A vulnerabilidade à poluição mede a maior ou menor capacidade de atenuação das camadas superiores do aquífero à passagem de poluentes e engloba duas componentes: a vulnerabilidade intrínseca, definida através de características geológicas e hidrogeológicas, não se considerando, por esse facto, o fator antrópico; e a vulnerabilidade específica que, para além das características intrínsecas do meio, considera algumas características específicas tais como a ocupação do solo ou o tipo de contaminantes (ARH-N, 2012).

Em relação à massa de água subterrânea do Maciço Antigo Indiferenciado estes aquíferos podem ser vulneráveis a certos tipos de contaminação, pelo facto da sua velocidade de circulação ser elevada e o poder de filtração ser reduzido. Constituem sistemas subsuperficiais e não existem solos desenvolvidos. As captações podem ser afetadas por contaminação microbiológica ou ser muito vulneráveis a outros contaminantes de origem antropogénica, principalmente as que resultam de atividades agrícolas, podendo haver um aumento das concentrações de nitratos e outros iões (Almeida C., et al., 2000).

No que respeita à instalação de resíduos em análise não será expectável qualquer contaminação das águas subterrâneas, tratando-se de resíduos inertes não contaminados, que na sua constituição têm essencialmente os materiais correspondentes à rocha mãe (granito) que lhe dá origem

2.10 Justificação do modo como a opção e o método escolhidos para a extração e tratamento dos minerais satisfazem os seguintes objetivos

Pretende-se através do Plano de Gestão de Resíduos dar cumprimento aos objetivos gerais de acordo com o preconizado no Decreto-Lei nº 10/2010, de 4 de Fevereiro, na sua redação atual, nomeadamente:

- Garantir o cumprimento dos princípios da prevenção e redução, tentando sempre que possível evitar ou reduzir a produção de resíduos, de modo a minimizar o seu carácter nocivo, e reduzir os riscos para a saúde humana e para o ambiente, utilizando processos ou métodos insuscetíveis de gerar efeitos adversos sobre o ambiente;
- Garantir o cumprimento dos princípios da gestão de resíduos,
- Um correto e adequado desempenho ambiental em todas as fases do plano;
- Identificação e minimização dos impactes ambientais negativos associados às diferentes atividades ligadas à gestão de resíduos, durante as fases de exploração e encerramento.

Passamos a justificar a forma de como o método escolhido satisfaz os seguintes objetivos:

- a) Evitar ou reduzir a produção de resíduos;

Através da utilização das melhores tecnologias disponíveis e energias mais limpas, a empresa prevê a utilização de equipamentos certificados conjugados com um método de desmonte otimizado, que promovem um maior aproveitamento da matéria-prima, maior rendimento da exploração e consequentemente a diminuição de resíduos produzidos. A PAVIMOGE, em respeito pela sustentabilidade dos recursos naturais, evita com a instalação de britagem e com a linha de perapianho que uma quantidade significativa do granito extraído vá parar à escombreira. Por este facto o plano prevê uma taxa de aproveitamento total de 95%, quando o normal neste tipo de explorações, com uma abordagem convencional, é de 30%.

- b) Promover a valorização dos resíduos de extração através da reciclagem, reutilização ou recuperação dos mesmos, com respeito pelo ambiente;

O PARP prevê, em consideração com a topografia do local, o enchimento quase total das cavidades e a modelação dos taludes finais. A recuperação processar-se-á de modo articulado com a exploração da pedra.

A operação de enchimento de vazios de escavação, decorrerá com recurso a resíduos endógenos e também exógenos, de forma devidamente articulada com o PARP, visto que os inertes resultantes da exploração, em consideração com o rendimento estimado, não serão suficientes para o enchimento projetado.

A instalação de uma britadeira móvel garantirá um maior aproveitamento da matéria prima, com a produção de agregados para a construção civil, o que garantirá uma redução significativa dos resíduos de extração a depositar em aterro.

c) Garantir a eliminação segura dos resíduos de extração no curto e no longo prazo

Os resíduos depositados nos vazios de escavação serão utilizados nas ações de recuperação paisagística previstos no PARP, cuja operação é caracterizada como de valorização **R10 - Tratamento do solo para benefício agrícola ou melhoramento ambiental.** - “R10C-Enchimento de Vazios de Escavação”.

2.11 Referências Bibliográficas

Almeida, C., Mendonça, J.J.L., Jesus, M.R., Gomes, A.J. Sistemas Aquíferos de Portugal Continental: Maciço Antigo. INAG, Lisboa. 2000.

ARH-N. Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Douro, integrada na Região Hidrográfica 3 (RH3). 2012.

CEOTMA (Centro de Estudios de Ordenacion del Territorio e Medio Ambiente), (1984), “Guia para la Elaboracion de Estudios de Medio Fisico: Contenido y Metodologia”. 2ª ed., MOPU. Madrid.

E.T.S. DE INGENIEROS DE MINAS DE MADRID (1996) – Manual de Rocas Ornamentales – Prospección, Explotación, Elaboración y Colocación, Madrid.

INSTITUTO GEOLÓGICO E MINEIRO (1999)- Regras da Boa Prática no Desmonte a Céu Aberto, Lisboa.

MACEDO, R. (1998)- Manual de Higiene do Trabalho na Indústria- Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

MIGUEL, A. S.(1995)- Manual de Higiene e Segurança do Trabalho, Porto Editora.

MOURA, A. CASAL – IGM, (2000) – Granitos e Rochas Similares de Portugal, Lisboa

PETTS & EDULJEE (1994)- “Environmental Impact Assessment for Waste Treatment and Disposal Facilities”, John Wiley & sons, England.

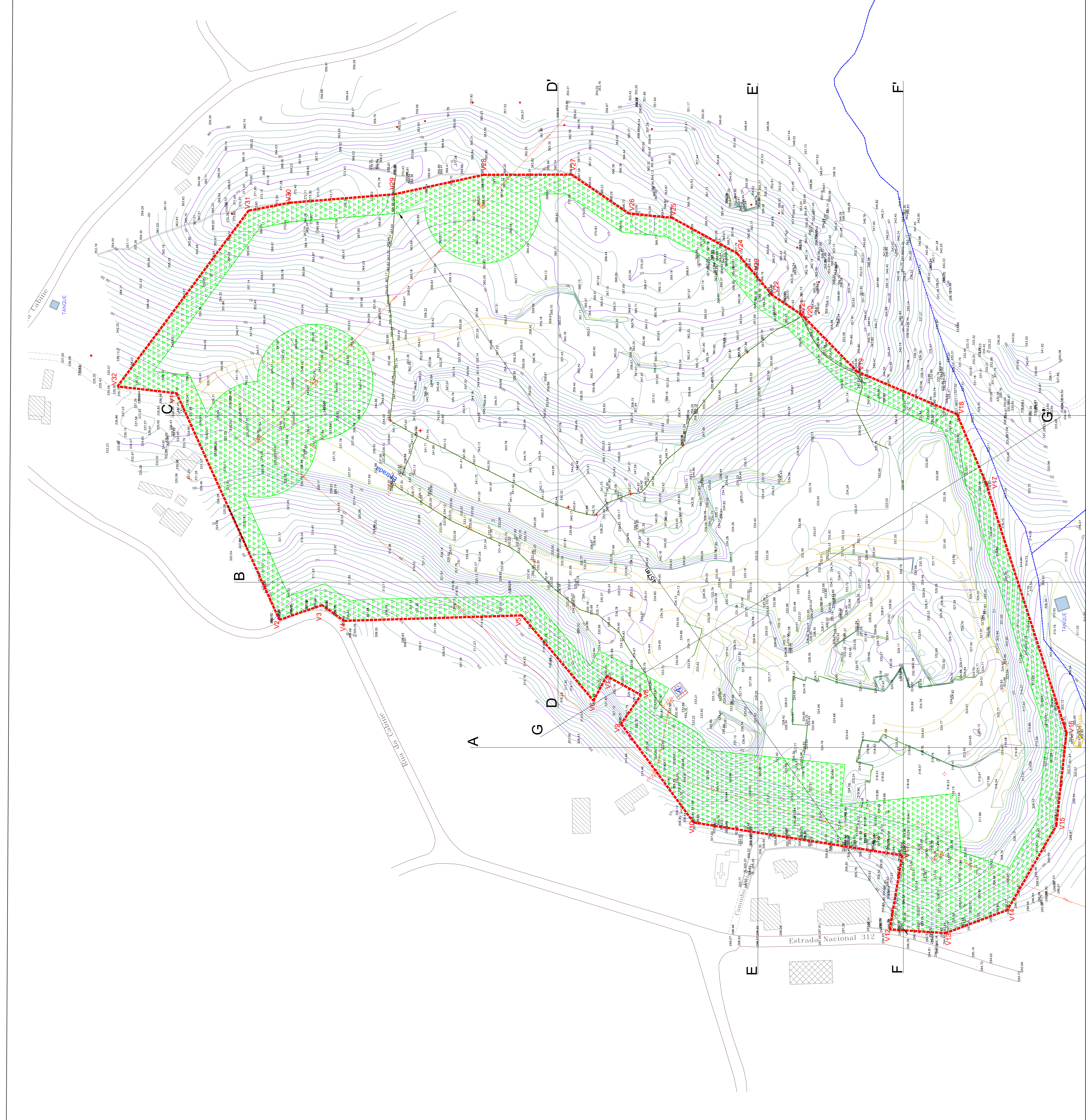
Anexos:

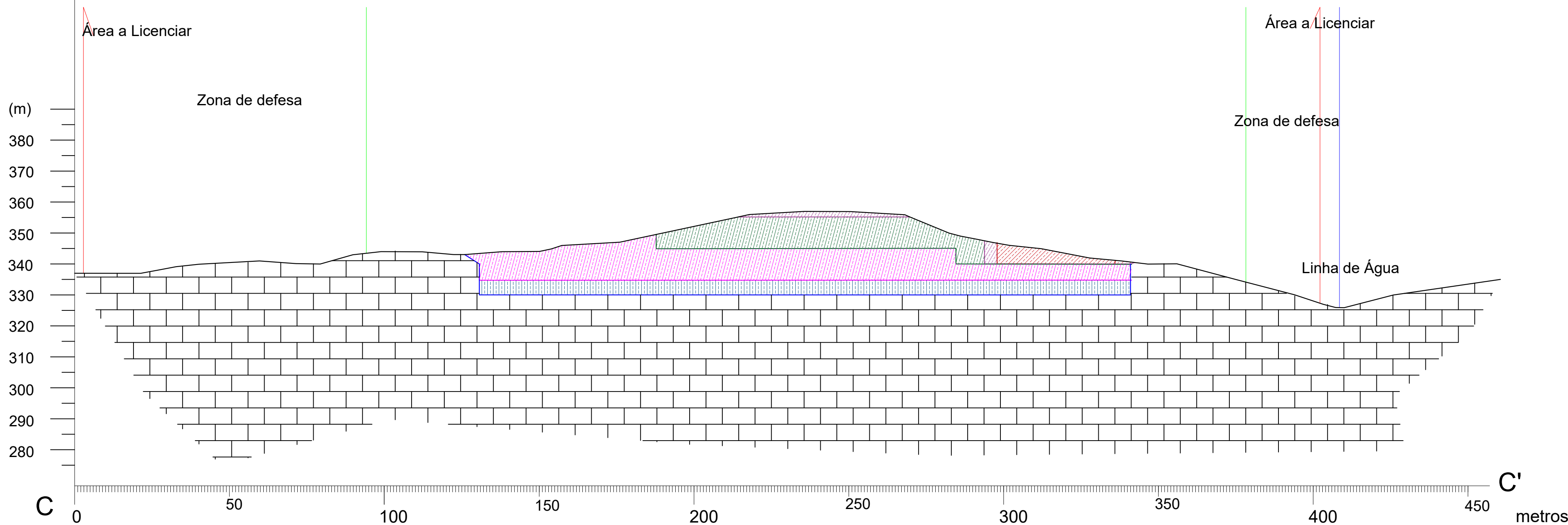
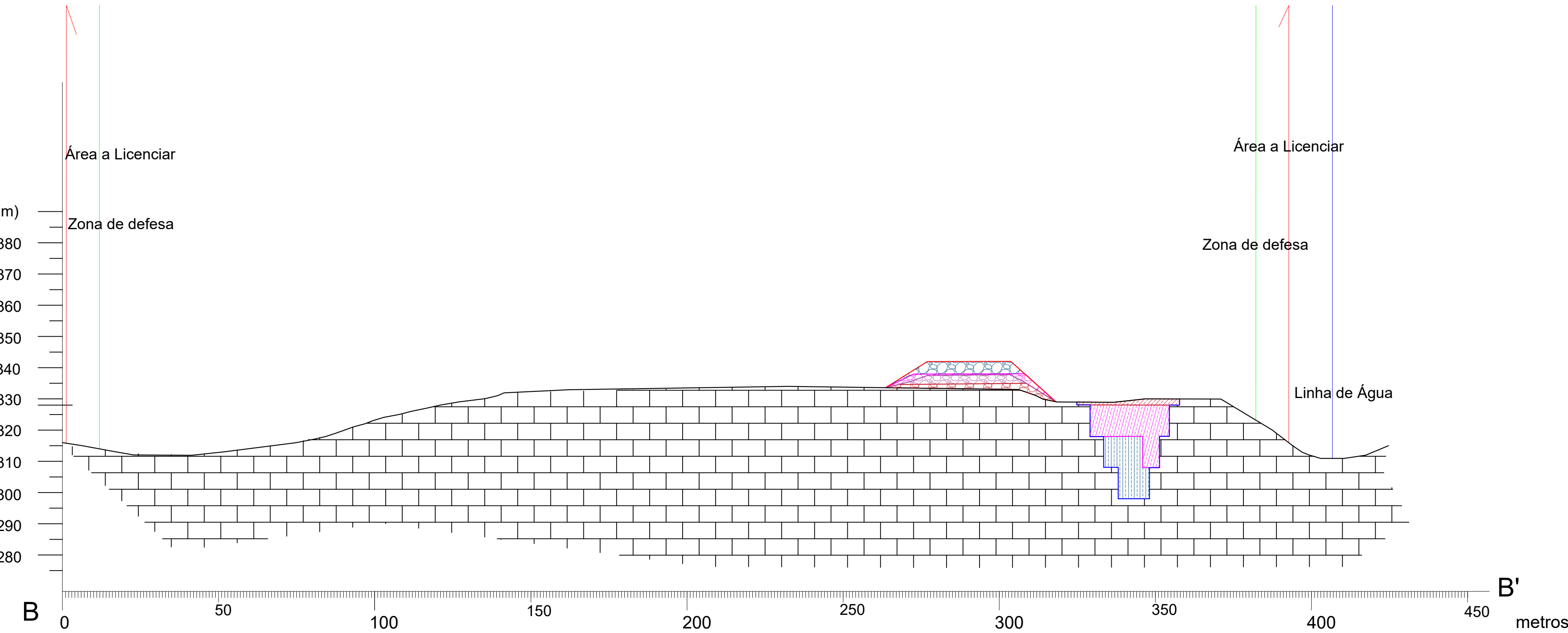
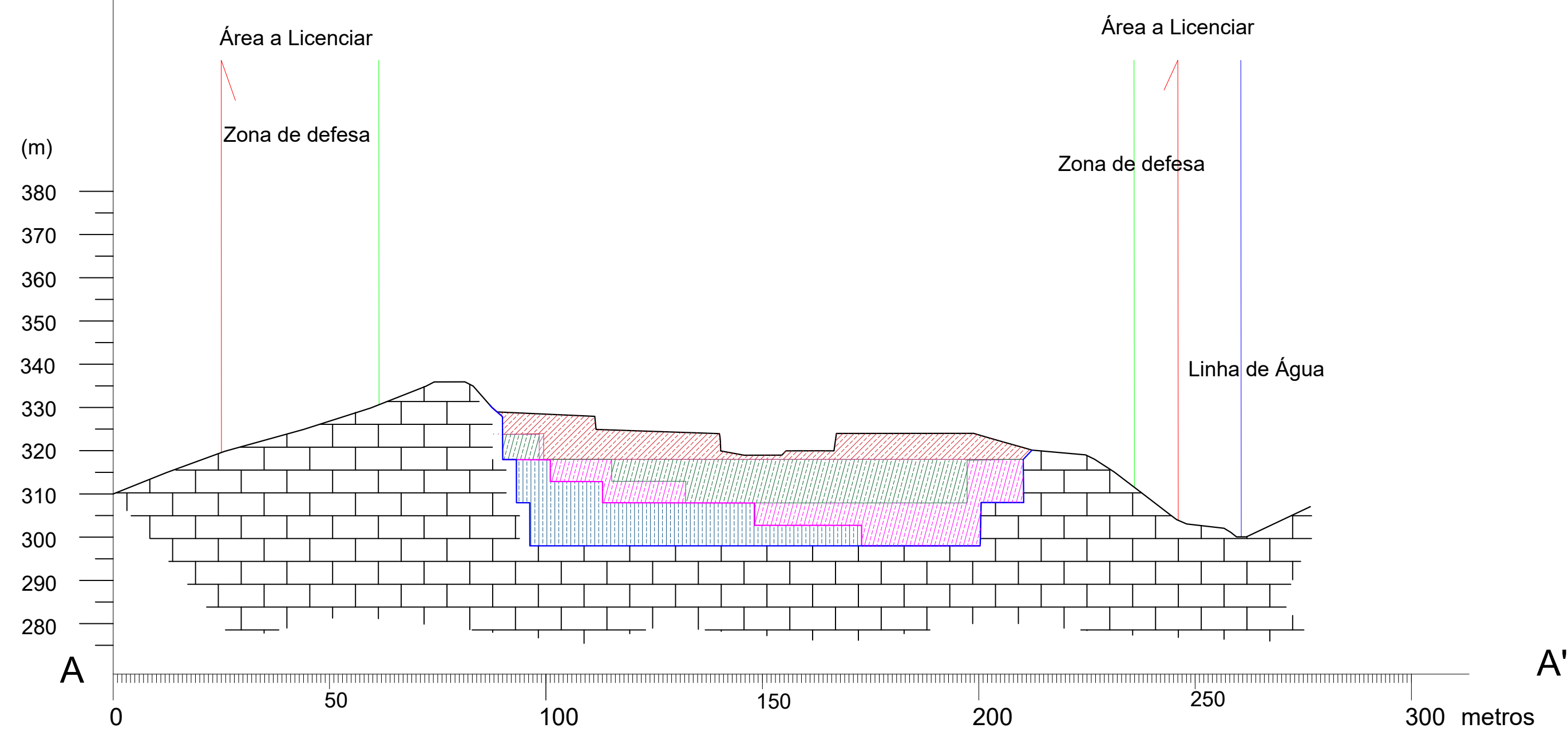
A.Planta Topográfica à escala 1:1500

B.Perfis à Escala 1:1500

C. Planta de Enchimento (Modelação) à Escala 1:1500

D. Perfis de Enchimento à Escala 1:1500





LEGENDA:

- Topografia existente
- Topografia proposta (aterro)
- Topografia proposta (escavação)
- Maciço Rochoso
- Volume Desmontado Fase 1
- Volume Desmontado Fase 2
- Volume Desmontado Fase 3
- Volume Desmontado Fase 4
- Volume Desmontado Fase Final
- Volume Depositado Fase 1
- Volume Depositado Fase 2
- Volume Depositado Fase 3
- Volume Depositado Fase 4
- Volume Depositado Fase Final

FILOMENA CAVACO & NUNO BONITO -
SOLUÇÕES DE ENGENHARIA, LDA
AVENIDA 25 DE ABRIL, 16 - A
7150 - 109 BORBA
Cons. Reg. Comercial: BORBA - 514206764/20161205
NIF: 514206764

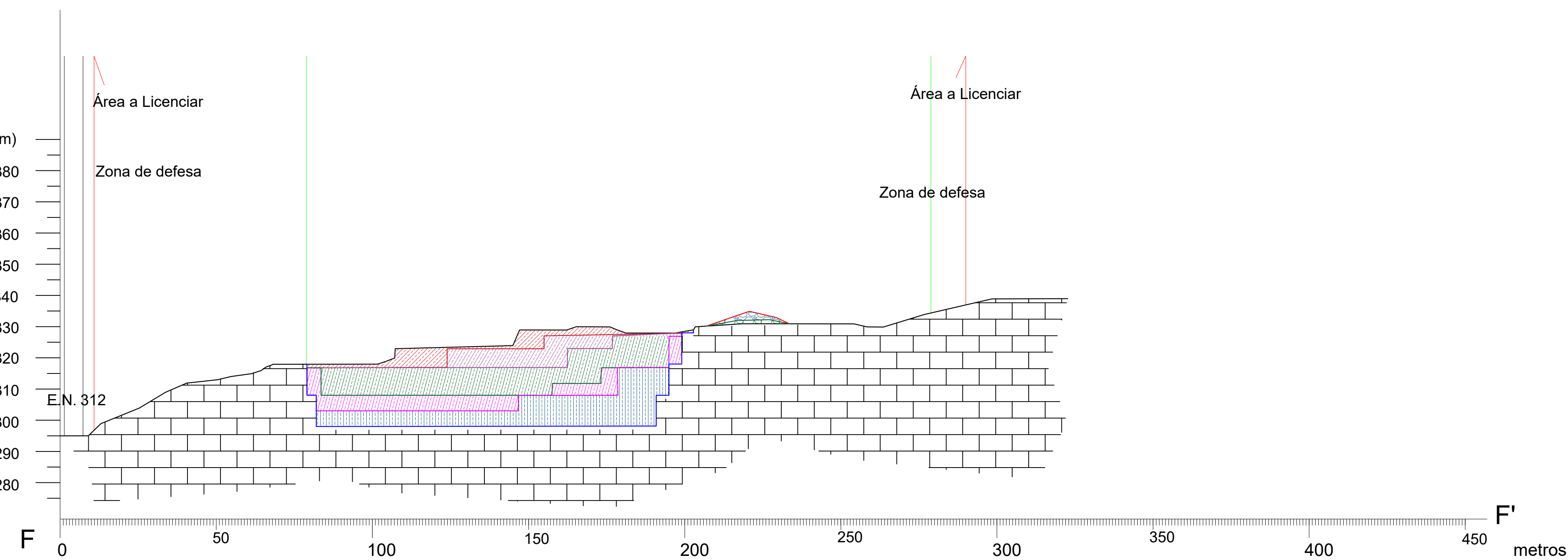
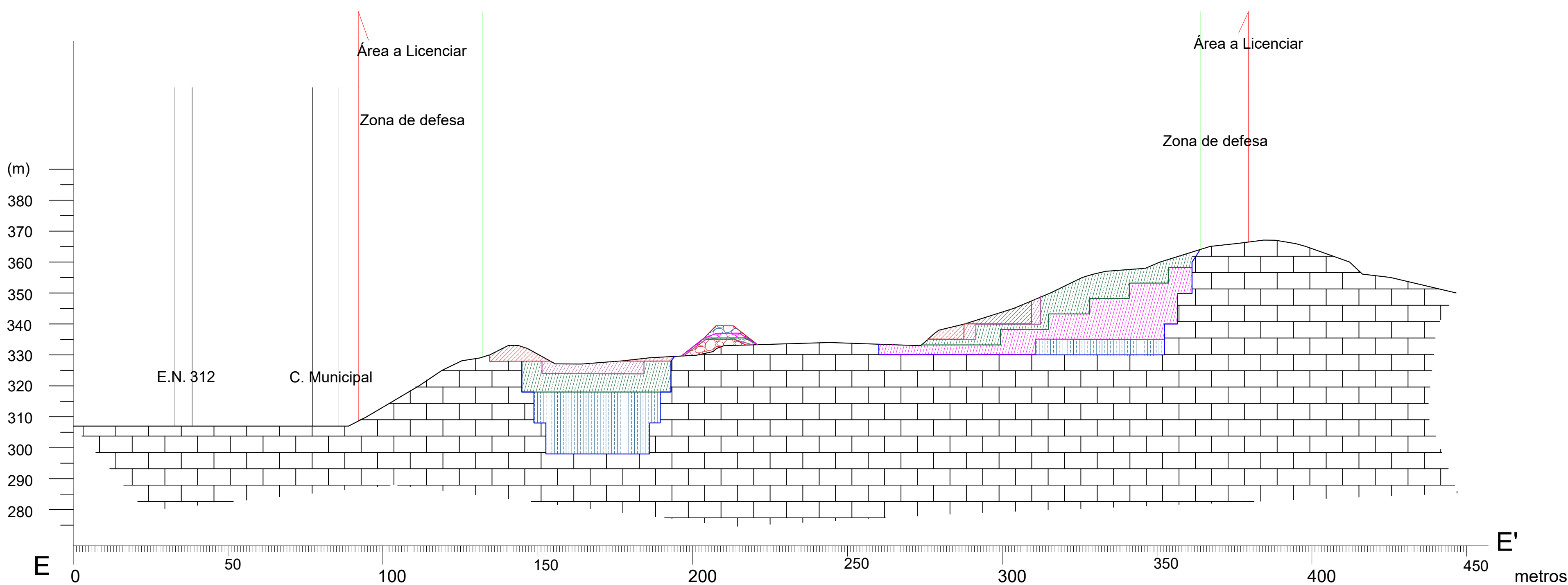
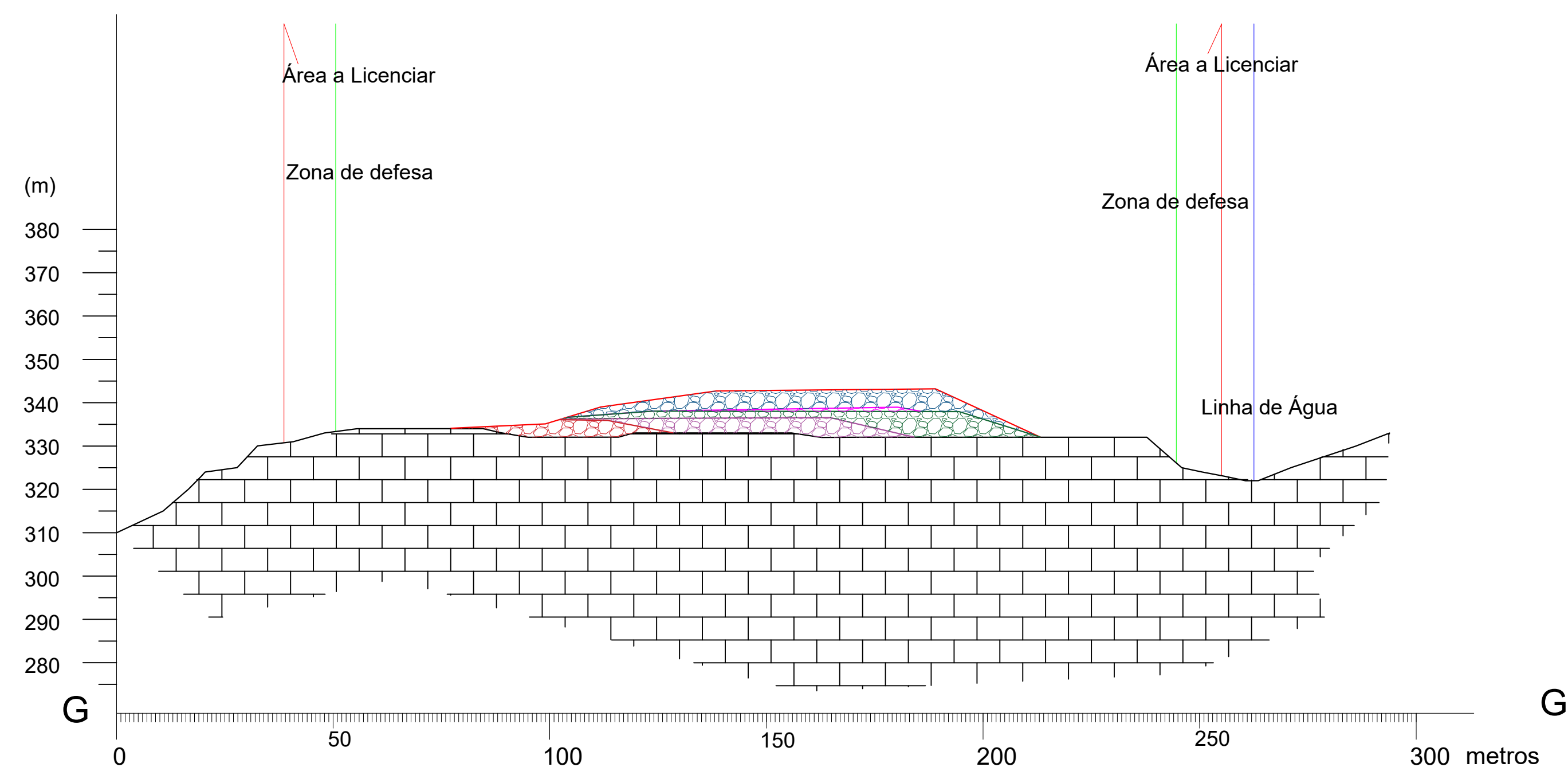
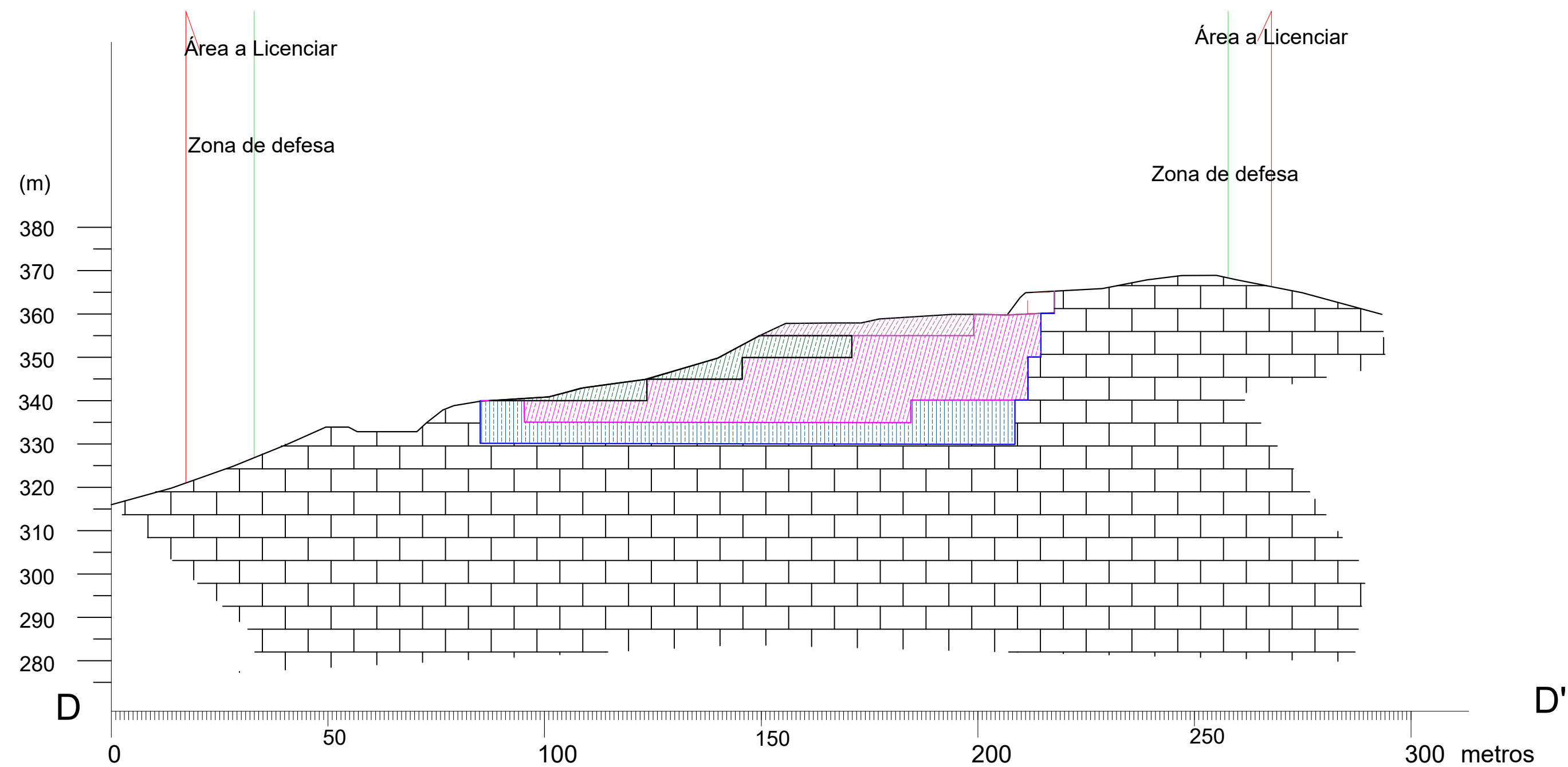
CLIENTE:
PAVIMOGEGE, Lda

PROJETO: Licenciamento/Ampliação da pedra
"Parada"
Parada de Afei - Mondim de Basto

PEÇA:
PP

DESENHO:
Perfis - Lavra

ESCALA: 1/1000	DATA: AGO2024	DESENHADO: NB	VERIFICADO: FD
PROJETO: PP	DESENHO N°: 09	REVISÃO: 01	



LEGENDA:

- Topografia existente
- Topografia proposta (aterro)
- Topografia proposta (escavação)
- Maciço Rochoso
- Volume Desmontado Fase 1
- Volume Desmontado Fase 2
- Volume Desmontado Fase 3
- Volume Desmontado Fase 4
- Volume Desmontado Fase Final
- Volume Depositado Fase 1
- Volume Depositado Fase 2
- Volume Depositado Fase 3
- Volume Depositado Fase 4
- Volume Depositado Fase Final

FILOMENA CAVACO & NUNO BONITO -
SOLUÇÕES DE ENGENHARIA, LDA
AVENIDA 25 DE ABRIL, 16 - A
7150 - 109 BORBA
Cons. Reg. Comercial: BORBA -
NIF: 514206764 514206764/20161205

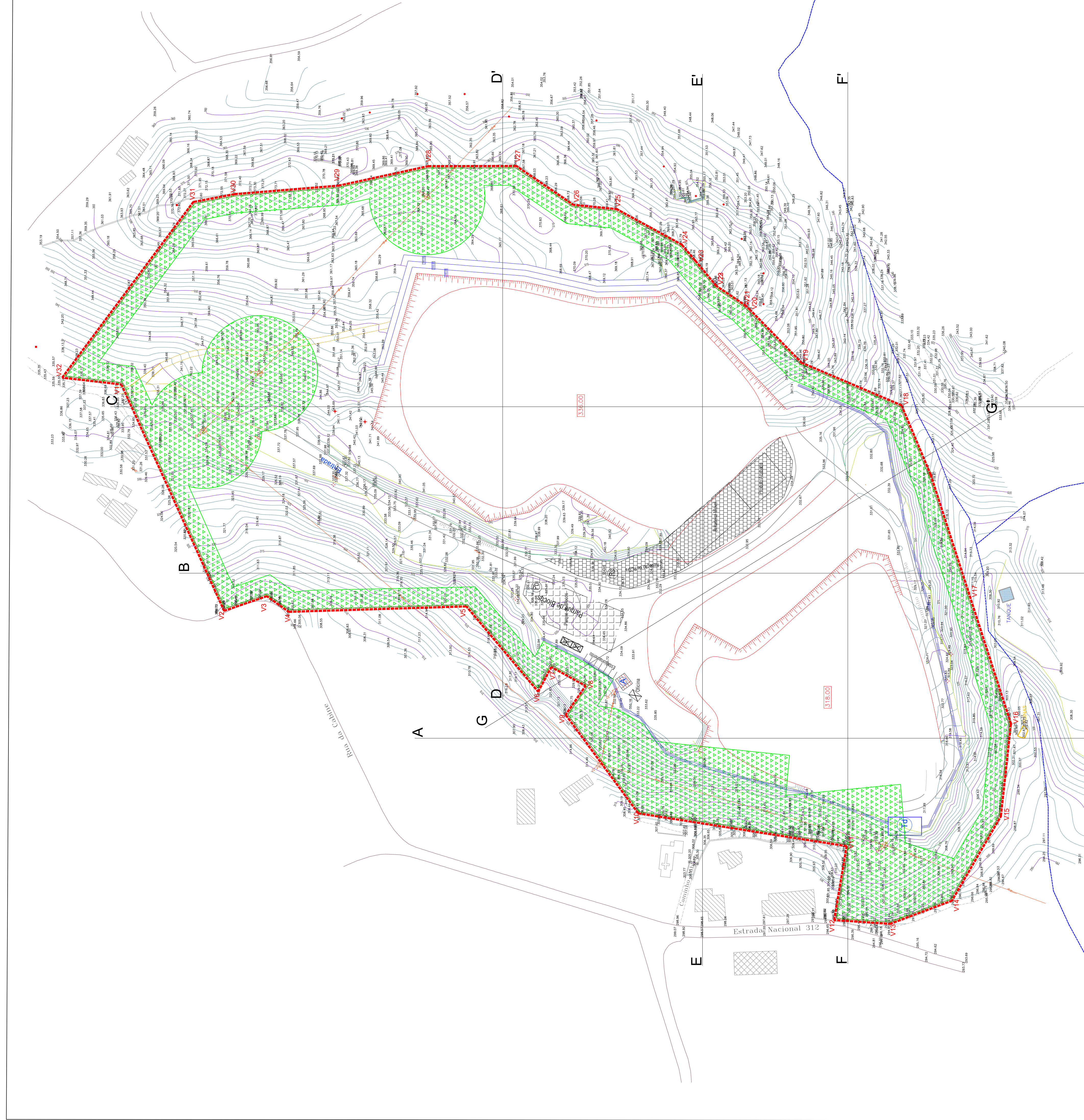
CLIENTE:
PAVIMOGEGE, Lda

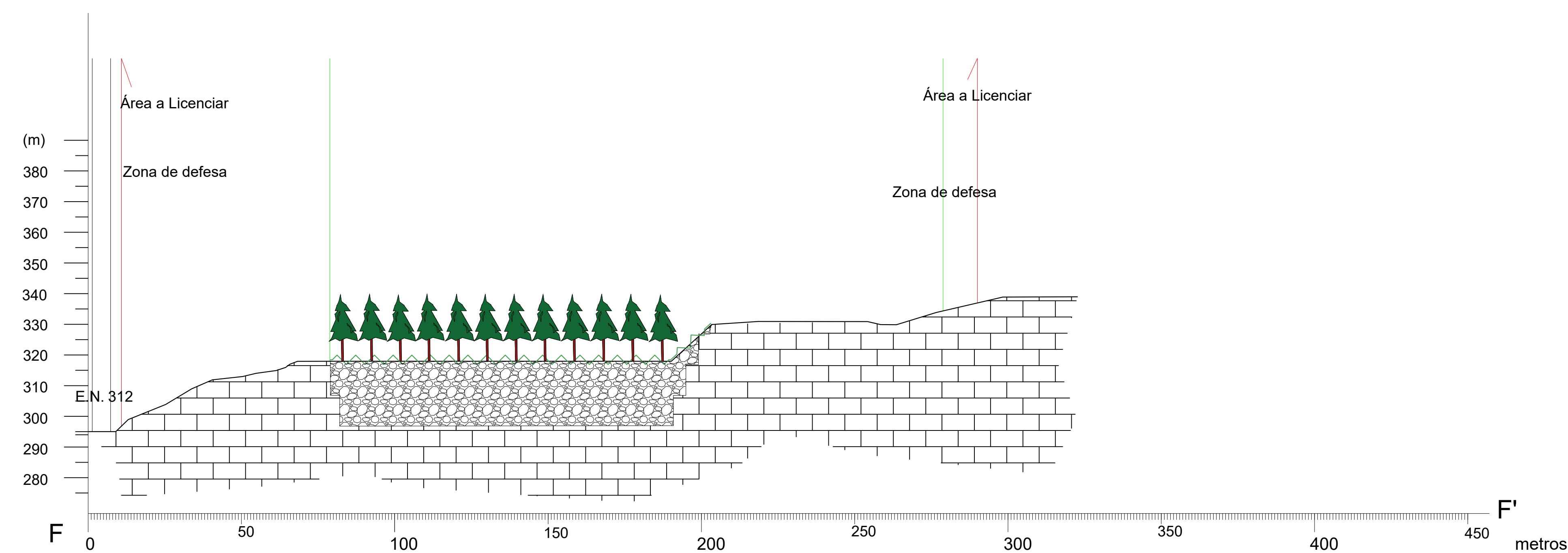
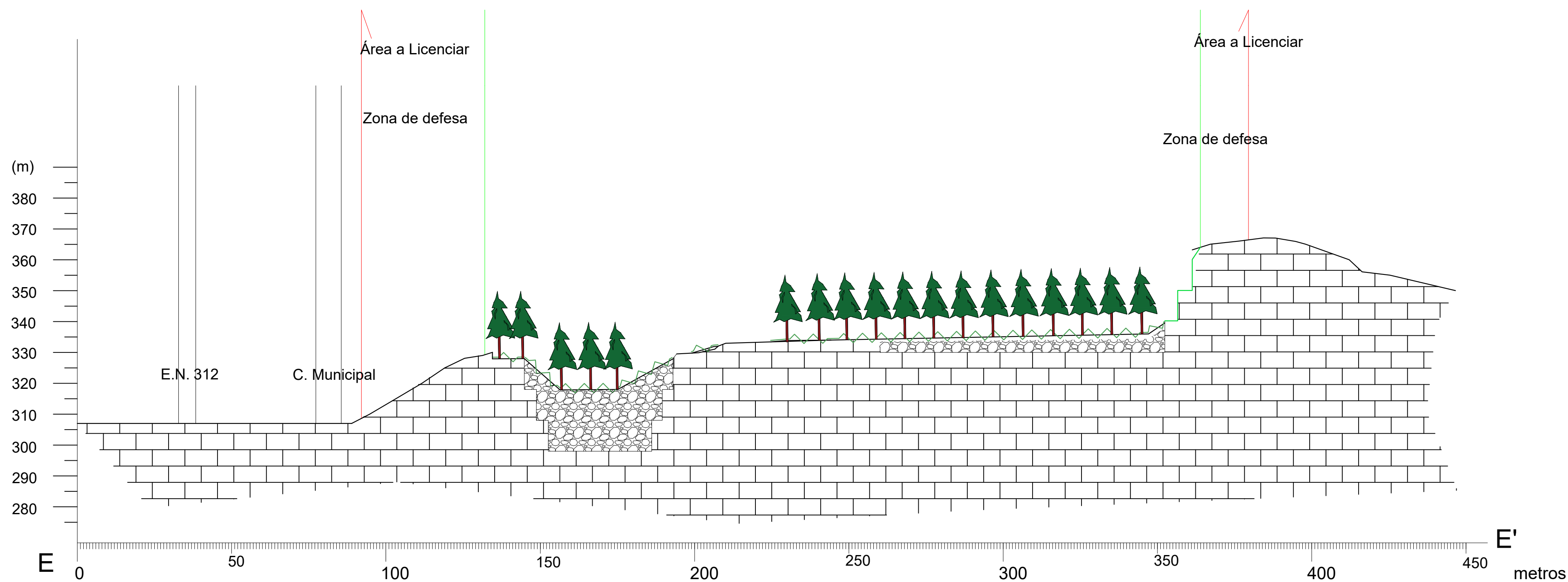
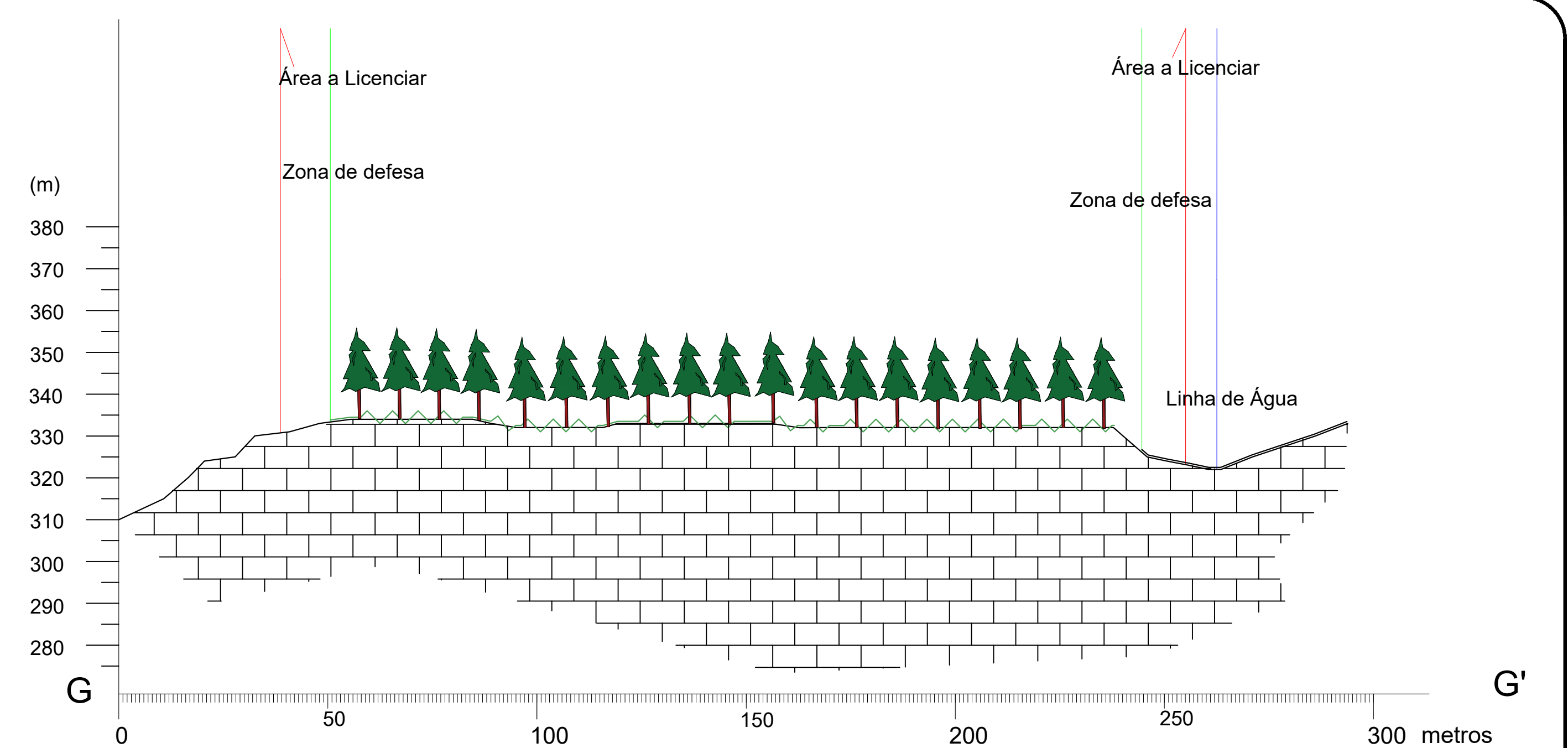
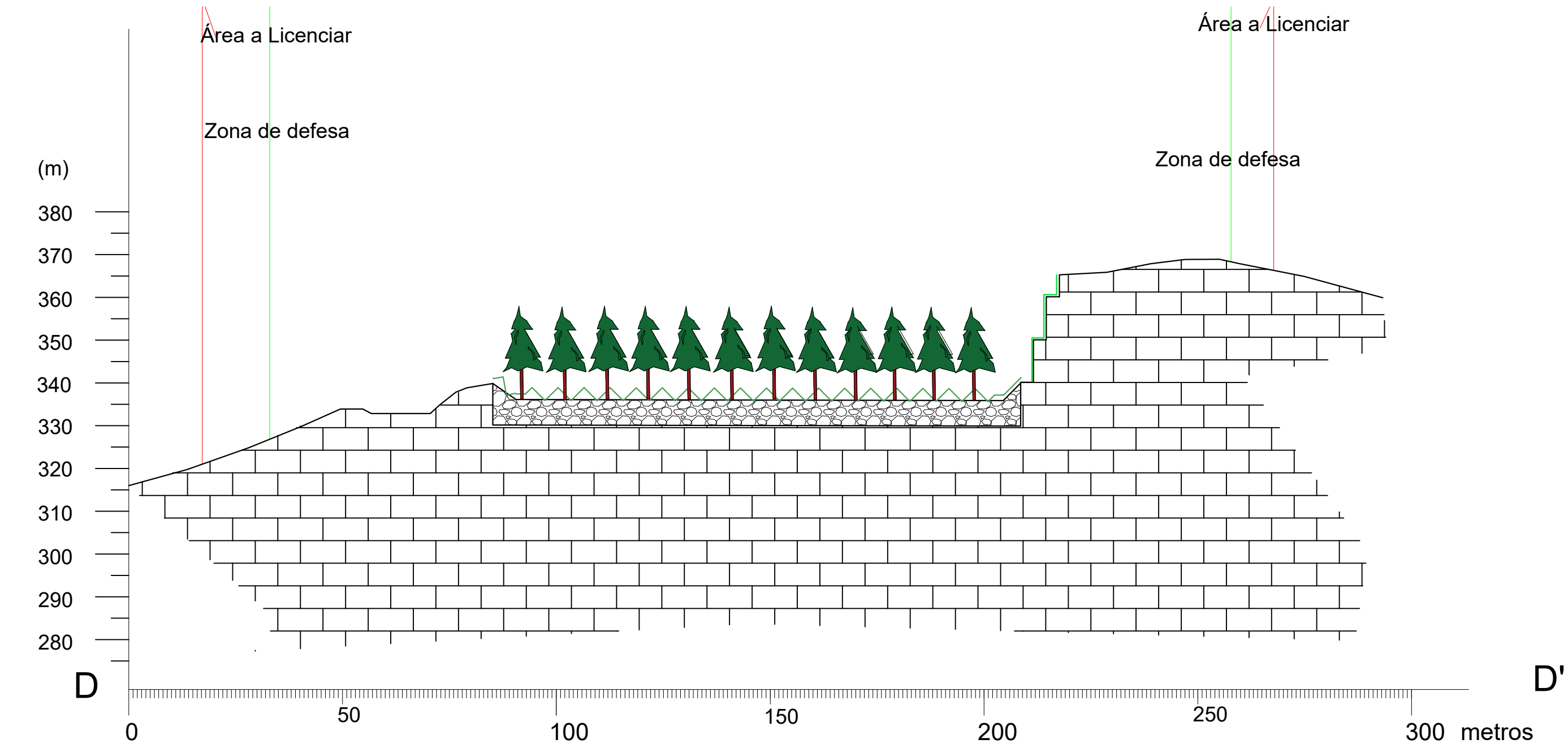
PROJETO: Licenciamento/Ampliação da pedraira
"Parada"
Parada de Atei - Mondim de Basto

PEÇA:
PP

DESENHO:
Perfis - Lavra

ESCALA: 1/1000	DATA: AGO2024	DESENHADO: NB	VERIFICADO: FD
PROJETO: PP	DESENHO N°: 09(A)	REVISÃO: 01	





LEGENDA:

- Topografia Final
- Maciço Rochoso
- Enchimento (recuperação) Fase 1
- Enchimento (recuperação) Fase Final
- Reservatório Estratégico de Água
- Sementeira
- Pinheiro Bravo

FILOMENA CAVACO & NUNO BONITO -
SOLUÇÕES DE ENGENHARIA, LDA
AVENIDA 25 DE ABRIL, 16 - A
7150 - 109 BORBA
Cons. Reg. Comercial: BORBA - 514206764/20161205
NIF: 514206764

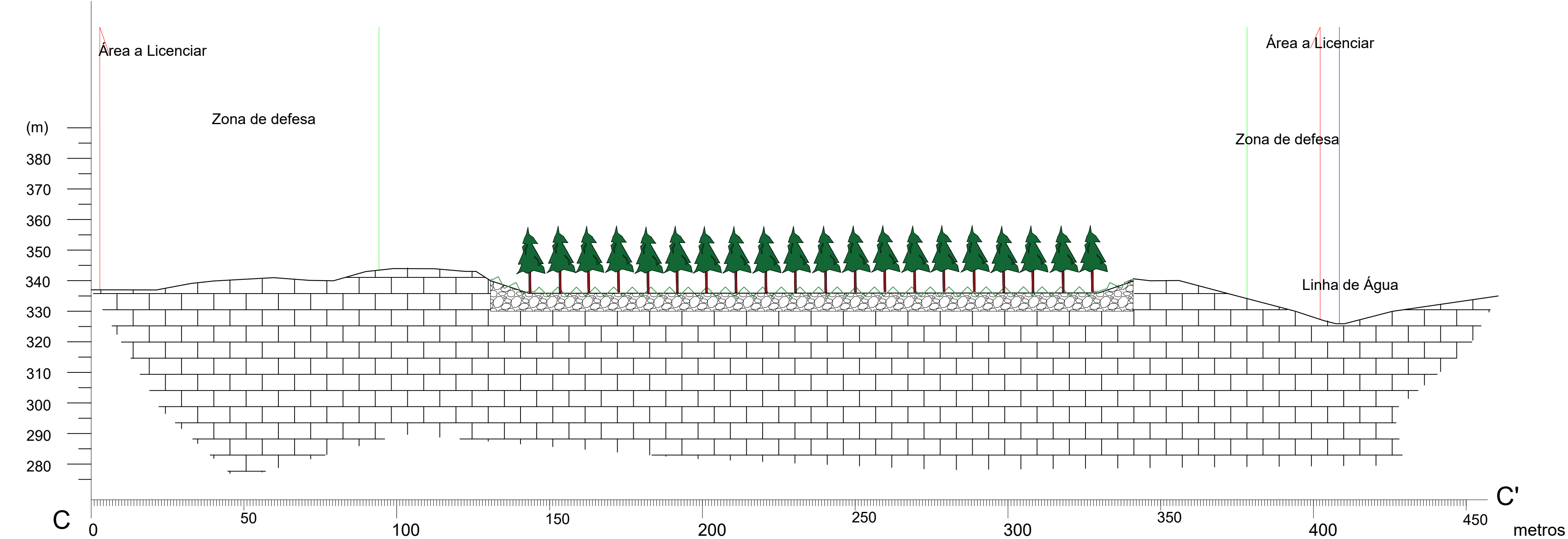
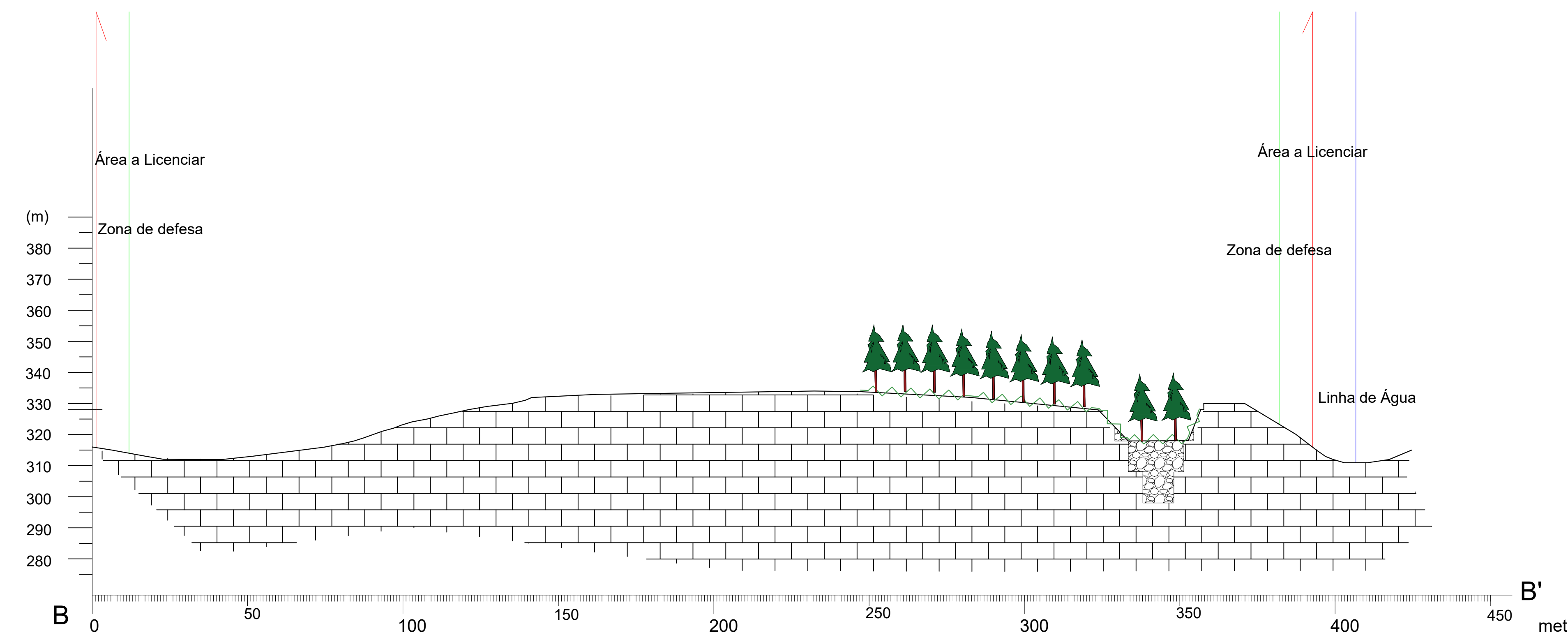
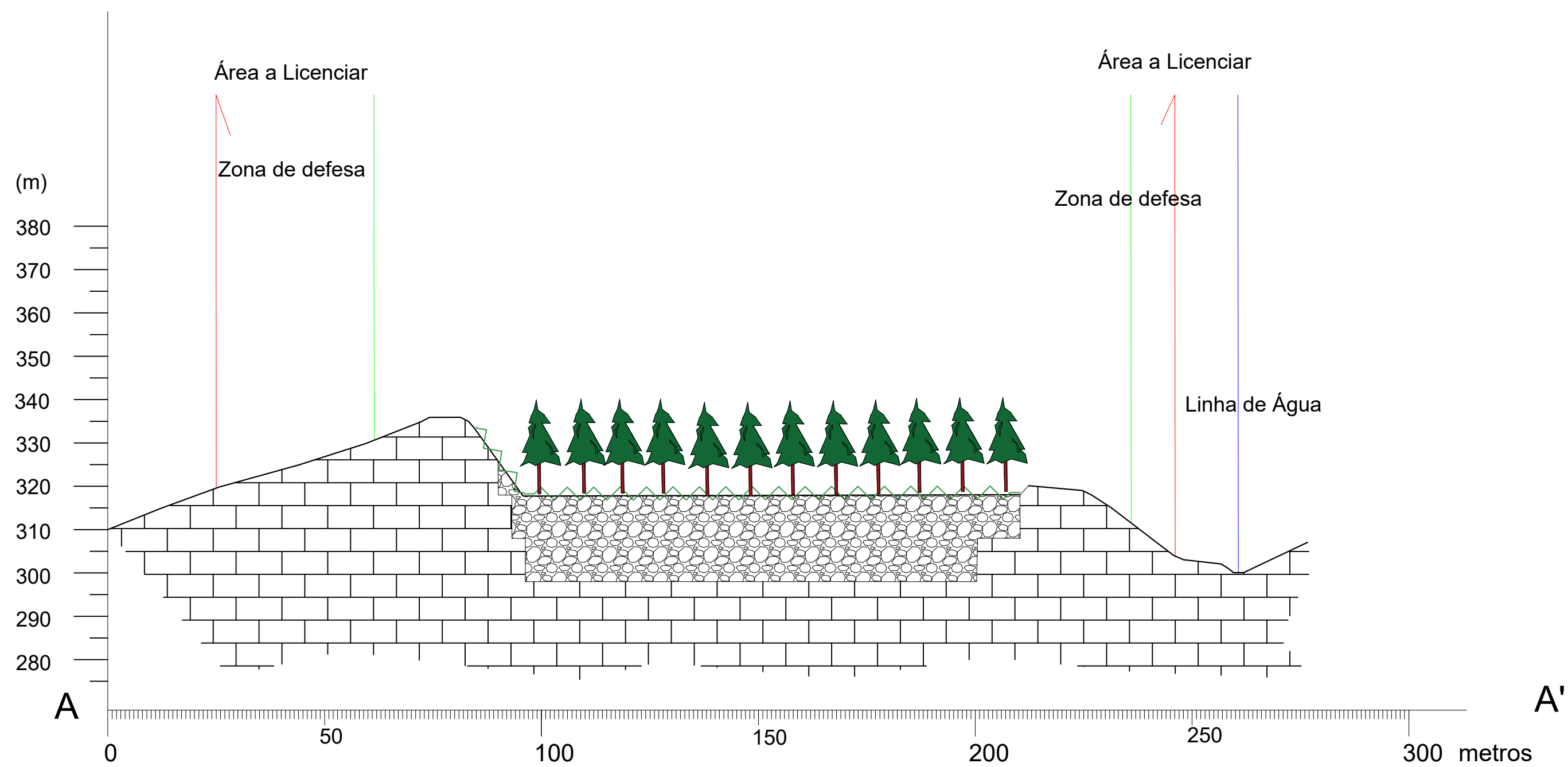
CLIENTE:
Lopestone, Lda
Semancelhe

PROJETO: Ampliação da pedreira
nº 6519 "Quinta do Covelo"
Semancelhe

PEÇA:
PP

DESENHO:
Perfis - PARP

ESCALA: 1/1000	DATA: AGO2024	DESENHADO: NB	VERIFICADO: FD
PROJETO: PP	DESENHO Nº: 17(A)	REVISÃO: 01	



FILOMENA CAVACO & NUNO BONITO -
SOLUÇÕES DE ENGENHARIA, LDA
AVENIDA 25 DE ABRIL, 16 - A
7150 - 109 BORBA
Cons. Reg. Comercial: BORBA - 514206764/20161205
NIF: 514206764

CLIENTE:
PAVIMOGEGE, Lda

PROJETO: Licenciamento/Ampliação da pedra
"Parada"
Parada de Afei - Mondim de Basto

PEÇA:
PP

DESENHO:
Perfis - PARP

ESCALA: 1/1000	DATA: AGO2024	DESENHADO: NB	VERIFICADO: FD
PROJETO: PP	DESENHO N°: 17	REVISÃO: 01	